87/17, 4 september, verschijnt 2x per maand, ƒ 8,50/BF 170

464

Technologie helpt moderne goudzoekers

Praktische Pt100-schakelingen

Rekenen met organische moleculen

ELEKTRONICA

BIBLIOTHEEK UNILEVER RESEARCH LABORATORIUM VLAARDINGEN

Ontwerpen met LCA's

ASIC's met EPROM of diskette als „bedradingsmasker"

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

BI- & MULTILAYER SMD

Bel (030) 79 15 04
en u ontvangt
omgaand uitgebreide
documentatie.

El-Contronic bv
Rembrandtlaan 36
Postbus 351
3720 AJ Bilthoven
Tel. (030) 79 15 04
Telex 40595

LASERPLOT- & PCB SERVICE

1987
35e jaargang

ELEKTRONICA
VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer
tel.:(05700) 91911, telex:49540,
telefax:(05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Bladmanager:
A.A. Nuesink
Redactie:
Hoofdredactie: E.Th. Stavenuiter,
ing. H.H.W.M. de Vries (adj.)
Eindredactie: J.C. Meijer, H.J.A. Klappe (05700) 91470
Redactie-assistente: B.M. Kaauw (05700) 91374
Centrale Redactie KTT: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg
Kernredactie: E.Th. van Gelder, ing. R.A. Keijzer, ing. A.H. Verbunt
Redactiesecretariaat: E. Donath (05700) 91694

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, ir. J.P.C. van Gennip, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, drs. W.D.M. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, dr.ir. E.H. Nordholt, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, M.v.d. Ven, D. Winia.

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), H. Dennert (Japan), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: P.H.J. van Wezenbeek
05700-91476 (M. Flameling),
05700-91471 (H. Smienk)
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland f 115 (incl. BTW)
België F 2070 (incl. BTW)
Buitenland f 260
Losse nummers: Nederland f 8,50 (incl. BTW)
België F 170 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.
Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.
Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 2 maanden voor het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.
Telefoonnummers:
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91473
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91481

België:
Verantwoordelijk uitgever voor België:
H.N.J. Jansen, p/a Van Putlei 33, 2018 Antwerpen
Besteladres:
Van Putlei 33, 2018 Antwerpen, tel.: 03-2387986.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde vermenigvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1987.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht, tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

notu vak

Layout:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Salland Offset, Deventer.

INHOUD

De omslagfoto:
Naast de EPLD bestaat sinds enige tijd een nieuw type component, dat de leemte kan vullen tussen conventionele gate-array en de bekende programmeerbare logica. Dit betreft de door Xilinx geconcipieerde familie Logic Cell Arrays. LCA's zijn standaard-IC's waarin SRAM-cellen de component steeds bij inschakelen van de voedingsspanning de specifieke functies geven. Het feitelijke ontwerp van de schakeling wordt in de vorm van een bitpatroon opgeslagen op een EEPROM of een diskette en telkens bij inschakeling als configuratieprogramma in de LCA geladen. Zodoende fungeert het externe geheugenmedium als het ware als het bedradingsmasker van een letterlijk programmeerbare gate-array. Zoals vanaf pag. 49 aan de orde komt, zijn er inmiddels LCA-typen met een complexiteit van 1200, 1800 en 8000 equivalente poorten. (Foto: Rodelco Electronics)

ACTUEEL 8
Elektronicamarkt
Zakennieuws
Personalia
Agenda

ALGEMEEN
Technologie komt moderne goudzoekers te hulp
Goudkoorts laait weer op 21

INDUSTRIE

METEN

Platina-weerstandthermometers voor industriële toepassingen
Deel 4: Praktische Pt100-schakelingen 25

TECHNIEK

COMPUTERS

Rekenen met organische moleculen
Britse wetenschappers voorzien nieuw soort computer 37

HALFGELEIDERS

Ontwerpen met Logic Cell Arrays
ASIC's met EPROM of diskette als „bedradingsmasker". 49

BROCHURES 70

PRODUKTEN 75

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 18 september

OOK OP VIDITEL
ELEKTRONICA
PAG.*2300511*#

WAT DOE JE ME
MEGABYTE ALS ER G
KONNEKTOR AA

2605/20

HANDELMAATSCHAPPIJ ISOLECTRA BV, **HOOFDKANTOOR ROTTERDAM:** DOVENETELSTRAAT 25, POSTBUS 588, 3000 AN ROTTERDAM, TELEFOON 010 - 461 99 11, **FILIAAL**

T 100
EEN GOEIE
N ZIT.

100 Megabyte is een aardig geheugen voor een modale computer. Maar als er geen goed aansluitmateriaal gebruikt is doet 'ie niet zo gek veel. Toegegeven; de prestaties zijn wat hoger dan wanneer er helemaal geen konnektor aan zit. Maar fijn werken met een apparaat dat je telkens laat blijken dat er verkeerd aansluitmateriaal aan zit is toch iets anders. En dat geldt behalve voor computers ook voor data- en telekommunikatie-apparatuur. Hoe duur of vernuftig ze ook zijn, zonder goed aansluitmateriaal blijft het tobben.

8-Polig aansluitmateriaal voor telex-, datanetten en modems.

Daarom worden er strenge eisen gesteld aan aansluit- en konnektormateriaal voor data- en telekommunikatie-toepassingen. Eisen waar het meer dan komplete programma van Isolectra ruimschoots aan voldoet. Daarmee bent u dus altijd zeker van betrouwbare konnektors, aansluitdozen, verdeel-, rangeer- en aansluitstroken. Uit voorraad leverbaar in alle gangbare aansluittechnieken; zowel voor litze, massief, als coax. Materiaal van gerenommeerde fabrikanten als Ackermann, Krone en Schiederwerk.

Wilt u meer weten dan stuurt u gewoon de bon in. Bellen kan ook. Wij geven u graag uitvoerig informatie.

ISOLECTRA, WANT ZWAKKE SCHAKELS ZIJN ER AL GENOEG.

Bon voor alle informatie over data- en telekommunikatie aansluitmateriaal van Ackermann, Krone en Schiederwerk. Stuur deze bon naar Handelmaatschappij Isolectra bv, Antwoordnr. 147, 3000 VB Rotterdam.

naam: ____________________

naam bedrijf: ____________________

adres: ____________________

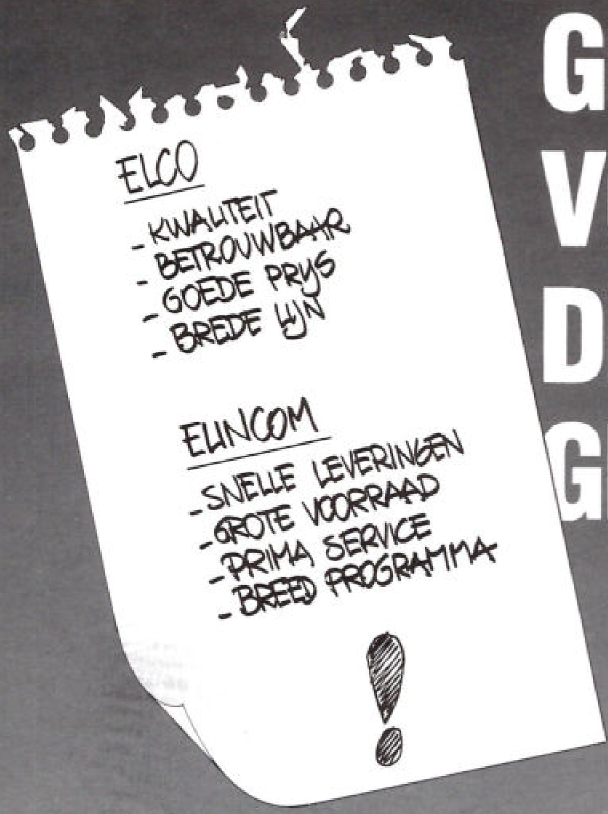
postkode: ____________________

plaats: ____________________

telefoonnr.: ____________________

isolectra

'WOLLE: RIJNLAAN 41, POSTBUS 413, 8000 AK ZWOLLE, TELEFOON 038 - 54 78 22.



GOED NIEUWS VOOR IEDEREEN DIE CONNECTOREN GEBRUIKT...

Twee bedrijven slaan de handen ineen en U bent het beste af!
Indien u niet kunt of wilt importeren uit Duitsland kunt u nu het uitgebreide pakket Elco connectoren verkrijgen bij Elincom te Stadskanaal, niet verder weg dan uw telefoon, fax of telex-apparaat.

DIN-41612 connectoren
Sub-D connectoren
Powercon connectoren
IDC connectoren

Binnen 24 uur uit voorraad leverbaar

elincom
elektronische componenten

05990-14830

elincom bv
oosterkade 33
NL-9503 HP stadskanaal
telex 53378 fax 05990-20360
tel 05990-14830

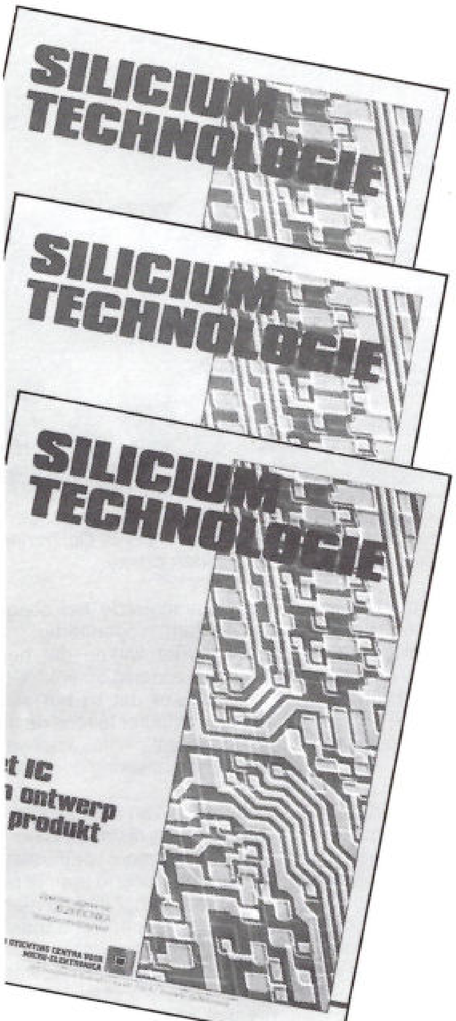
ELCO
ELCO
ELCO

09.32 14 551836

ELCO ELEKTRONIK GMBH
Connectors · Connecting systems
BRANCH OFFICE BENELUX
Hoogland 47 · B-2418 Lille
Telephone: 014/551836 · Telex: 31593

Smaakt de Pavé de Boeuf à la Moelle beter als u het recept kent?

Natuurlijk niet. Om een exquis diner te kunnen waarderen hoeft u beslist niet te weten hoe het wordt bereid. De Maître de Cuisine houdt zijn geheimen trouwens liever voor zichzelf. Toch is het soms nuttig of zelfs noodzakelijk om te beschikken over een receptenboek. Bijvoorbeeld als u zelf een restaurant wil beginnen.



In de halfgeleidertechnologie is het eigenlijk niet anders. Iedereen weet u tegenwoordig te vertellen dat klantenspecifieke schakelingen, semi-custom IC's of ASIC's voor uw produkt de ingrediënten bij uitstek zijn. U gelooft dat graag, maar om echt te kunnen oordelen wilt u toch wat meer weten.

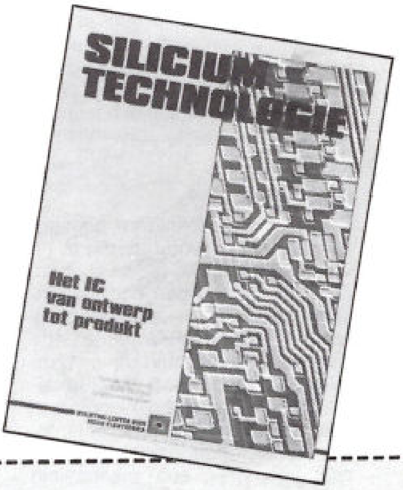
Neemt u bipolair, of juist CMOS? Waarom een gate-array en geen Standard Cell? Hoe wordt zo'n IC ontworpen?
En bovendien: wat gaat het kosten?

Als u nog niet toe bent aan de werkelijke hoogstandjes van de IC-cuisine, maar eerst eens wat wilt weten over de basisbegrippen, dan is er voor u een 'receptenboek'.

'De Siliciumtechnologie', een artikelenserie uit ELEKTRONICA, vakblad voor de elektronicus, is op initiatief van de Stichting Centra voor Micro-Elektronica verschenen in boekvorm.

'De Siliciumtechnologie' geeft onmisbare basisinformatie over o.a. de basismaterialen voor halfgeleiders, de verschillende IC-processen, integreerbare componenten, ontwerptrajecten en de berekening van de kostprijs van een IC.

Het boek 'Siliciumtechnologie' is te bestellen met onderstaande bon.



De Siliciumtechnologie: een blik in de keuken van de IC-ontwerper

BON

Hierbij bestel ik .... ex. Silicium Technologie, kosten per boek ƒ 15,– incl. btw, excl. verzendkosten.

naam

adres

postcode

woonplaats

handtekening

Zend deze bon in een gesloten envelop zonder postzegel naar:
SCME,
antwoordnummer 1203,
7400 VB Enschede

Automatisering in de logistiek

AMSTERDAM – Distribution Resource Planning (DRP) is tegenwoordig het sleutelbegrip in de logistiek. Onder logistiek wordt meer verstaan dan alleen hoe iets zo goed en goedkoop mogelijk te vervoeren van produkten van de ene naar de andere plaats. Voorraadbeheer en goederenbeheer, stroomlijning, ordercyclus, 'forecasting' en strategiebepaling, maken eveneens deel uit van het logistiek gebeuren. Door de toenemende complexiteit van de logistiek is automatisering ervan een voor de hand liggende zaak.

Mits rationeel aangepakt zijn er substantiele besparingen in DRP te realiseren door automatisering. Systeemhuizen zien, in navolging van ingenieursbureaus, een nieuwe markt. Stratus Computers, CPP Nederland, Unisys, Calidus Systems en vele andere ontwikkelaars van hardware en software stropen de markt af en boeken successen.
Op het congres 'Verbeterd Logistiek Management', in juni in Amsterdam, waren ze sterk vertegenwoordigd en door de aanwezigheid van mensen uit de logistieke praktijk ontstond een duidelijk beeld van de voordelen van geautomatiseerde DRP.

AANPASSEN

DRP is, grof gedefinieerd, het aanpassen van de voorraden aan de vraag uit de markt. Dit wil zeggen: de voorraden in de gegeven omstandigheden zo laag mogelijk houden en bij bestellingen zo efficient mogelijk distribueren en aanvullen. Hierdoor wordt onder andere een hogere omloopsnelheid van voorraden verkregen, een beter inzicht in de goederenstroom en, zeer belangrijk, een substantiële besparing op het logistieke kostenplaatje.
De logistieke kosten (in- en extern transport, voorraadbeheer e.d.) binnen een onderneming bedragen globaal 10 tot 30 à 40% van de kostprijs van een produkt. Voorwaarde tot het welslagen van DRP is dat er een overzicht bestaat van de produktie-, verkoop-, marketing-, voorraad- en distributie-afdelingen binnen een bedrijf. Vooral de marketing, het peilen van de toekomstige vraag, is een belangrijke factor. „Het transport tussen fabriek en consument kan, extreem gesteld, oplopen tot 90% van de waarde van een object bij het verlaten van de fabriek", stelt James Warner van het ingenieursburo Coopers & Lyland Associates in Uxbridge (GB). Het is in zijn algemeenheid wellicht een overtrokken cijfer maar bij bijv. horloges uit het Verre Oosten geldt het zeker.
De Nederlandse vestiging van het Britse bedrijf is nauw betrokken bij de automatisering van het goederenstroombeheer bij PTT Telecommunicatie. Alhoewel de automatiseringsronde na een installatieperiode van twee jaar in september van dit jaar wordt afgerond, zijn er inmiddels opzienbarende resultaten geboekt. Tijdens de evaluatie van het bestaande distributiesysteem werd duidelijk dat dertien regionale distributiecentra overbodig waren en dat rechtstreeks distributie van de centrale hoofdvestiging naar honderdzesentwintig lokale dealers grote voordelen met zich mee zou brengen. In vergelijking met de situatie in 1985 werd vorig jaar de besteltijd van het landelijk verdeelcentrum naar de lokale dealers teruggebracht van vijftien tot drie à vier dagen; werd het personeelbestand van 350 mensen teruggebracht tot 192; de bestelfrequentie verhoogd van een week naar elke twee dagen en de uiteindelijke logistieke kosten verlaagd van 110 naar 75 miljoen gulden verlaagd.

„Belangrijk in dat verband is de Just-In-Time-filosofie", zegt Warner. „Alle onderdelen binnen een bedrijf moeten op de hoogte zijn van elkaars goederenstroom. De meest geëigende manier om dat te bereiken is een zodanige automatisering dat via een centrale verwerkingseenheid in de verschillende afdelingen binnen een bedrijf een totaaloverzicht wordt verkregen. Hierdoor kan door de verschillende afdelingen, bijvoorbeeld de distributie- en de produktie-afdeling, wederzijds inzicht worden verkregen in elkaars activiteiten.

VOORSPELLEN

John Croucher is managing director van Calidus Systems in Londen. Dit systeemhuis kwam onlangs met een Distribution Management System (DMS) op de markt. „Het programma DMS-1800 dat wij hebben ontwikkeld, bestrijkt het hele DRP-terrein – van de binnenkomst van de grondstoffen en/of halffabrikaten in de fabriek tot en met de eindbestemming van het gereed produkt. In onze filosofie, die aansluit op de algemeen verbreide, moet DRP het management voor een onderneming een effectief en volledig inzicht geven in de gehele keten van voorraad- en distributiebeheer alsmede het klantenbestand en de toekomstige vraag naar de produkten. Predictie is enkel mogelijk door gebruik te maken van een programmeertaal van de vierde generatie. Men moet echter geen wonderen verwachten van een geautomatiseerd DRP-systeem. In de regel duurt het een hele tijd voordat alle betrokkenen binnen een bedrijf met het systeem kunnen werken en zelfs hun bestaande manier van werken enigszins hebben aangepast aan de logica van het systeem. Uitzonderingen daargelaten

Terminals op de werkvloer dragen in toenemende mate bij tot een efficiënt lopende DRP, zoals in het Centraal Boekenhuis in Culemborg dat een constante voorraad heeft van ca. 18 miljoen boeken.

en met de beide benen op de grond betekent het gemiddelde DRP-systeem een verhoogd seviceniveau (= artikelen in voorraad) met 12% naar 97%; een besparing van 25% op het voorraadbeheer en 15% op de distributiekosten", stelt Croucher.
De logistieke kosten binnen een bedrijf omvatten (gemiddeld) 47% aan in- en extern transport; 21% opslag voorraden (renteverliezen e.d.), 21% opslag- en expeditieruimte en 11% administratie en orderverwerking. Omgerekend komt de invoering van een DRP-systeem, volgens de becijfering van Croucher, neer op een gemiddelde besparing van 15 tot 20% op de bestaande logistieke kosten. In doorsnee liggen de logistieke kosten binnen de kostprijs van een produkt eveneens op een percentage van 15 tot 20%. Dit laatste cijfer is echter sterk fluctuerend. Bij sommige produkten neemt de logistiek slechts een aandeel in van 5% van de produktkosten. Bij andere produkten kan dit oplopen tot 30 à 40% of zelfs hoger. Vooral bij die produktengroep kan de invoering van DRP een substantiële kostenbesparing geven.

AFHANKELIJK

F.H.Bruggink van Stratus Computers waarschuwde het congres in Amsterdam openhartig: „Men moet ervoor waken dat het systeem niet zodanig afhankelijk is van de computer dat bij het stilvallen van de computer tevens de hele fabriek stilligt". Als voorwaarden voor automatisering noemde Bruggink:
- integratie van inkoop, produktie, marketing en distributie;
- applicatie moet ondersteunend zijn, onderhoudend (aan te passen aan veranderingen in de markt) en geïntegreerd, oftewel aansluitbaar op andere systemen;
- 100% beschikbaarheid waarvoor een fouttolererend systeem (4e generatie) een absolute voorwaarde is.

„Automatisering van logistiek beheer is geen normale automatisering. We noemen het 'mission critical system'. De applicatie moet ten dienste staan van de bedrijfsvoering en niet andersom. Automatisering van een systeem raden wij af als er teveel concessies aan de bedrijfsvoering moet worden gedaan. Wij zien in DRP een stelsel van procedures om binnen de bestaande bedrijfsvoering tot optimale distributie en serviceverlening te komen tegen zo minimaal mogelijke kosten. Forecasting speelt in dit geheel

ACTUEEL

van procedures een absolute voorwaarde voor een succesvol slagen van een systeem", hield Bruggink zijn gehoor voor.

Computer Projects and Programmering (CPP), Nederland BV in Weesp is de Nederlandse dochter van het Britse systeemhuis CAP Group plc. Onlangs introduceerde het bedrijf het magazijn-managementsysteem CAP-ACITY op de Nederlandse en Belgische markt. Het voorraad en distributiebeheersysteem van Unilever in Antwerpen is het eerste op het Europees continent dat, onder UNIX, op het gestandaardiseerde softwarepakket voor stand-alone-gebruik draait. Het programma kan in korte tijd worden aangepast aan specifieke gebruikerswensen. Het systeem is voorzien van een aantal interfaces waardoor het kan worden geïntegreerd in een allesomvattend beheer van logistiek en management. Zo zijn er interfaces naar bijvoorbeeld de produktielijn, het financiele systeem en het order-entry-systeem.
CAP-ACITY is in staat ondermeer lokaties voor inkomende ladingen te selecteren, zones vast te stellen, ladingen voor verder transport te lokaliseren en onderscheid te maken naar goederen en vorkheftrucks. De informatie-uitwisseling tussen CAP-ACITY en truckchauffeur geschiedt via een draadloze (radio-)terminal. Vanuit het systeem wordt elke informatie direkt doorgeseind naar de radioterminal. Door deze draadloze informatieuitwisseling is het aantal 'lege ritten' bij Unilever tot slechts eenvijfde deel teruggebracht.

PC-VERSIE

Voor kleinere magazijnen heeft CPP Nederland een PC-versie ontwikkeld die niet van radioterminals maar van stickers gebruik maakt. Binnenkort wordt begonnen met de ontwikkeling van een VAX-versie. De installatie van CAP-ACITY en de bijbehorende opleiding verzorgt de in Weesp (NH) gevestigde CAP-dochter op turnkey-basis.

CAP-ACITY werd in de CAP-hoofdvestiging in Manchester ontwikkeld door het team dat zich met 'materials management' bezighoudt. Gekozen is voor een aanpasbaar gestandariseerd systeem omdat tijdens de pré-ontwikkelingsfase bleek dat maatwerk in DRP-systeem te kostbaar is en, door snel opeenvolgende marktveranderingen, snel verouderd. Dat geldt volgens consultant L. de Kok van CPP Nederland niet alleen voor DRP-systemen maar voor meer industriële systemen. „Binnen industriële ondernemingen wordt in de regel gekeken naar geïsoleerde toepassingsgebieden. Hiervoor zoeken we een standaardoplossing die, door de vierde generatie programmeertaal, aanpasbaar is aan specifieke gebruikerswensen en aan eventuele toekomstige veranderingen in de markt waarin zo'n bedrijf opereert. Deze standaardsystemen worden voorzien van communicatiemogelijkheden met andere systemen".

Herman van Bon

Met het inbrengen van een codenummer zoeft de 'verzamelaar' in een ruk door naar de plek waar het artikel met het corresponderende nummer zich bevindt (hier in het centrale magazijn van SKF in Veenendaal).

Cursus commercieel-technisch medewerker

ARNHEM – PBNA organiseert een tien maanden durende cursus commercieel-technisch medewerker voor technici op MBO- en HBO-niveau. In de f 1860 kostende cursus wordt aandacht geschonken aan de deelgebieden wetskennis, bedrijfsadministratie, commerciële economie, calculatie en verkoopkunde.
Inl.: PBNA, postbus 9053, 6800 GS Arnhem (085) 575911.

Informatica-opleiding voor schoolverlaters

DEN BOSCH – Tijdens een persconferentie in Nieuwspoort heeft drs. A.A. Klinkers, projectleider van het Instroomproject Schoolverlaters Informatiseringsberoepen (ISI), een rapport aangeboden aan minister De Koning van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Het rapport 'De bijdrage van ISI aan de werkgelegenheid' omvat de eerste resultaten van het project.

Het ISI wordt gesubsidieerd door de Ministeries van Onderwijs en Wetenschappen, Sociale Zaken en Werkgelegenheid en Economische Zaken en wordt uitgevoerd met medewerking en bijdragen van het bedrijfsleven. Het is bedoeld om schoolverlaters en jeugdige werklozen op te leiden tot beroepsbeoefenaars in de informatiseringssector. De opleiding duurt een jaar en bestaat uit een half jaar theorie en een half jaar praktijk.
Tot het ISI worden elk jaar zo'n 4300 cursisten toegelaten. Deze cursisten hebben meestal een LBO-, MAVO- of HAVO-vooropleiding. Sommigen zijn al geruime tijd werkloos. In totaal zullen in het ISI 15.000 jongeren worden opgeleid in een periode van 4 jaar.

BAAN

Van de eerste groep opgeleiden (ca. 1000) die in juli 1986 de opleiding beëindigde, heeft 80 procent reeds een baan. Van de tweede groep (ca. 1500) die in februari 1987 van de opleiding kwam, heeft bijna 70 procent een baan.
Het gedeelte van de cursisten dat nog geen werk heeft, vervult de militaire dienstplicht of is aan een vervolgopleiding begonnen.
Gecorrigeerd voor dienstplicht en vervolgopleiding zijn de werkgelegenheidscijfers dan ook hoger: 94 procent resp. 73 procent. Van de helft van de overblijvenden loopt de sollicitatie nog. Het aantal echt werklozen is dan ook zeer gering.

Voorts blijkt uit de resultaten dat de kans op een baan voor meisjes in het algemeen even groot is als voor jongens. Uit het rapport kwam verder naar voren dat veel opgeleiden een baan hebben gevonden bij het bedrijf waar ze tijdens de opleiding stage hebben gelopen.

Inl.: Secretariaat ISI, Marijke Biermann, Pedagogisch Centrum Beroepsonderwijs Bedrijfsleven, postbus 1585, 5200 BP 's-Hertogenbosch (073) 124011. ▷

Congres regionaal telematicabeleid

NIJMEGEN – Om inzicht te bieden in de manier waarop regionale en lokale overheden in hun beleid kunnen inspelen op ontwikkelingen in de telecommunicatie en de informatica, populair telematica genoemd, organiseert de vereniging STEC op 21 oktober a.s. in Nijmegen het congres 'Ruimte voor Telematica; perspectief voor een regionaal telematicabeleid'.

Tijdens het congres zullen zeven inleiders het thema belichten vanuit de vraagzijde (gemeenten, bedrijven), de aanbodzijde (PTT) en de wetenschappelijke invalshoek. Daarbij zullen de achtergronden en mogelijkheden voor een gemeentelijk of regionaal telematicabeleid centraal staan.

Er bestaat nog onduidelijkheid over de exacte richting die de telematica zal inslaan. Vast staat echter dat de nieuwe telematica-ontwikkeling ook doorwerken in de ruimtelijke en economische structuur van gemeenten en regio's. Voor de lagere overheden komt dan de vraag aan de orde hoe ze op deze ontwikkelingen dienen te reageren. Deze vraag staat centraal op het congres.
Het inschrijfgeld bedraagt f 125, voor studenten en werkzoekenden f 35. De prijzen zijn inclusief programmaboekje, koffie/thee, lunch en congresbundel.

Inl.: STEC, postbus 9044, 6500 KD Nijmegen, hr. T.N.M. Föllings (080) 515684.

▷ Antislip-remsysteem voor vliegtuigen

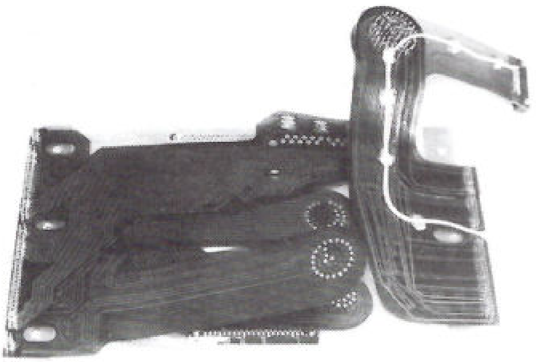
GENÈVE – De Maxaret antislip-reminrichting voor vliegtuigen werd geïntroduceerd in 1951. Dankzij de moderne elektronica is tegenwoordig een meer geperfectioneerde regeling van de remwerking mogelijk, waardoor de kans op blokkeren van de vliegtuigwielen in een slip wordt verkleind, zelfs onder zeer uiteenlopende omstandigheden.

De elektronische, zich aanpassende antislip-eenheid van Dunlop, in gebruik op onder andere militaire vliegtuigen, is ontworpen om het wiel in die toestand te houden waarbij een maximale remkracht mogelijk is. Dit is het punt waarbij het wiel, onder invloed van de remdruk, vertraagd maar nog net niet geblokkeerd is, een conditie die bekend is als 'slip'.
In het Quasi Slip System (QSS) van Dunlop wordt de berekende slipsnelheid afgeleid van het verschil tussen de momentele wielsnelheid en de eerder geregistreerde wielsnelheid. Het systeem handhaaft een remdruk die de slipsnelheid op een niveau houdt evenredig met een maximale vertraging. QSS stelt de piloot in staat de remdruk voor de landing veilig in werking te stellen, daar de remdruk wordt ontlast totdat het wiel begint te draaien.

In het systeem dat op de vliegtuigen van het type BAel46 wordt gebruikt, zenden transducenten die gemonteerd zijn in de assen van elk van de vier wielen, informatie over de wielsnelheid naar de regeleenheid die voortdurend de remdruk bijstelt, waardoor de remwerking aan de veranderende beweging van het vliegtuig en de variaties in de conditie van de landingsbaan wordt aangepast.

Bij het remmen van een vliegtuig mogen de wielen niet blokkeren.

De flexibele gedrukte bedrading van het antislip-remsysteem.



TESTAPPARATUUR

De betrouwbaarheid van het systeem wordt niet alleen gewaarborgd door het dubbele systeem, maar tevens door de ingebouwde testapparatuur die door een technicus rechtstreeks met de hand kan worden bediend, of via afstandsbediening vanuit de cockpit. Gebruiksproeven hebben aangetoond dat het systeem in staat is ook onder moeilijke omstandigheden te functioneren, niet alleen bij hoge en lage temperaturen, maar ook in aanwezigheid van zand, stof, slagregens en trillingen.

In het antislip-remsysteem van Dunlop bevinden zich zeven dubbelzijdige flexibele gedrukte schakelingen, waarvan voor de onderlaag "Kapton" polyimidefilm van Du Pont wordt gebruikt. Toepassing van flexibele bedrading in remsystemen maakt ruimte-en gewichtbesparing mogelijk, beide van groot belang in de vliegtuigbouw. De beschikbare ruimte is namelijk beperkt en moet worden gedeeld met diverse andere regelapparatuur.
Kapton is taai en is bestand tegen insnijdingen, slijtage, vliegtuigbrandstof, remvloeistof en bijna alle organische oplosmiddelen. Bij hoogwaardige bedrading betekent de maatvastheid van het materiaal dat de kritische afstanden tussen de geleiders gehandhaafd blijven.

IBM-technici doorbreken picosecondebarrière

AMSTERDAM – IBM-technici in Yorktown Heights nabij New York hebben de 'picosecondebarrière' doorbroken. Met gebruikmaking van een laser en een zeer snel schakelcircuit, brachten de technici elektrische impulsen voort die slechts een halve picoseconde duurden.

De snelste huidige experimentele logische schakelingen op siliciumbasis schakelen aan en uit in ongeveer dertig picoseconde. Schakelingen op basis van galliumarsenide schakelen in ongeveer tien picoseconden. Om het elektrische gedrag van deze schakelingen te kunnen onderzoeken, moeten de technici impulsen kunnen meten die minstens tien keer zo kort zijn als deze schakeltijden. Met behulp van de techniek, die is gebruikt om deze impulsen van een halve picoseconde voort te kunnen brengen, kan men elektrische impulsen meten die maximaal twintig maal korter duren dan de schakeltijd van de snelste hedendaagse schakelcircuits. Als gevolg hiervan kunnen de technici zich een beter begrip vormen van hoe elektriciteit zich in computeronderdelen zoals transistoren, chipverbindingen en transmissielijnen voortbeweegt.

KORTSLUITING

Om deze ultra-korte elektrische impulsen te kunnen genereren, brachten de technici een transmissielijn op een dunne laag silicium aan. Deze transmissielijn bestaat uit twee evenwijdige en één micrometer dikke aluminiumstrips, die twee micrometer van elkaar verwijderd liggen. Gedurende de werking handhaaft men een spanning over deze aluminiumstrips. Een pulserende laserbundel, bestaande uit een reeks lichtpulsen die korter dan één picoseconde duren, wordt door een spiegel in twee bundels gesplitst. Omdat deze bundels een verschillende route volgen is het mogelijk één lichtimpuls-stroom te vertragen. De eerste lichtimpuls treft het silicium tussen de beide aluminiumstrips, waardoor er gedurende een fractie van een picoseconde een kortsluiting optreedt en er een elektrische impuls tot stand komt die over de transmissielijn loopt.

VERTRAGING

Deze elektrische impuls is een ultra-korte spanningsverandering, die zich over deze verbinding beweegt. Terwijl deze elektrische impuls door de verbinding stroomt, passeert hij een zeer snelle optische schakeling, die de tijdsduur ervan meet. De tweede lichtimpuls, die enigszins is vertraagd als gevolg van de langere optische route, stuurt een optische schakeling, die deze elektrische impuls meet als hij langskomt. De technici meten de vertraging, die nodig is om het elektrische signaal op te vangen, om de tijdsduur van de impuls te kunnen bepalen.

Huisbeurs Bij Dracon

TILBURG – Gedurende de maand september organiseert de firma Dracon een huisbeurs in de eigen showroom. In de demonstratieruimte wordt het volledige leveringsprogramma machines, gereedschappen en installatiematerialen tentoongesteld. Tevens geeft men audiovisuele presentaties.
Tijdens de huisbeurs is een produktieruimte beschikbaar, zodat de mogelijkheid bestaat zelf proefseries te maken, waarbij produktieomstandigheden zo nauwkeurig mogelijk kunnen worden nagebootst.

Inl.: Dracon, Jellinghausstraat 22, 5048 AZ Tilburg (013) 635665.

ACTUEEL

Aantrekkelijke functies veelal voor selecte groep

Gevolgen van automatisering op functie-inhoud onderzocht

DEN HAAG – Automatisering is in de bedrijven duidelijk in opmars. Daarbij doen zich grote verschillen voor in technologische ontwikkeling. Sommige bedrijven verkeren in een beginfase, andere hebben al een hogere graad van informatisering en automatisering bereikt. De gevolgen van de technologische vernieuwing voor de kwaliteit van de arbeid zijn complex van aard.

Door automatisering maakt in veel gevallen vuil en onaangenaam werk plaats voor lichtere, stillere en schonere arbeid. Er ontstaan in veel bedrijven aantrekkelijke functies en gunstige loopbaan-en salarisperspectieven. In een aantal bedrijven is dit echter slechts het geval voor een kleine groep goed opgeleide vaklieden, terwijl voor een grote groep laag opgeleiden een nogal beperkte taakinhoud overblijft.

Dit blijkt uit een onderzoek van het Ministerie Sociale Zaken en Werkgelegenheid naar de mogelijkheden die nieuwe technische en bedrijfskundige ontwikkeligen bieden om de aard en inhoud van functies in bedrijven te verbeteren. Er zijn gesprekken gevoerd met bedrijfsleiding en werknemers in vijftien bedrijven. Bovendien vonden besprekingen met deskundigen plaats. Het onderzoek werd in opdracht van het ministerie uitgevoerd door de Organisatie Adviesgroep Nederland/Holland Consulting in Amsterdam. Staatssecretaris De Graaf heeft een rapport met de onderzoeksresultaten aangeboden aan de Tweede Kamer en aan de Arboraad.

OVERLEVEN

Uit het onderzoek is gebleken dat bijna alle bedrijven automatiseren met het doel te overleven in een situatie van snelle economische veranderingen, waarin hoge kwaliteitseisen gelden en een felle concurrentie heerst. Slechts in enkele onderzochte bedrijven is geautomatiseerd om de aard en inhoud van functies te verbeteren, namelijk alleen in die bedrijven waar sprake is van een duidelijk onderkend belang voor het kwalitatieve verloop van het produktieproces en voor de kwaliteit van het eindprodukt. De wijze van invoering van technologische vernieuwingen is niet afhankelijk van bedrijfstype, -groep en -grootte; de wijze van invoering wordt voornamelijk bepaald door de instelling en stijl van optreden van het management.

MKB

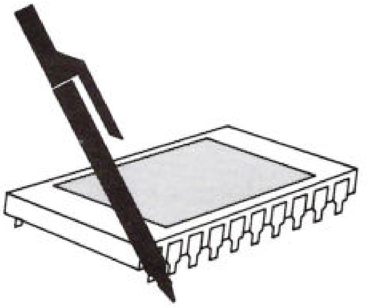
In het midden- en kleinbedrijf dreigen nogal wat ondernemingen achter te blijven in de ontwikkeling naar de toepassing van nieuwe technologieën. Door gebrek aan financiële middelen, tijd en kennis kan het voordeel van kleinschaligheid door deze bedrijven niet worden benut. Vandaar dat voor kleinere ondernemingen meer mogelijkheden moeten worden gecreëerd. Voorts is het van belang om financiële bijdragen te verstrekken voor haalbaarheidsonderzoeken om de mogelijkheden voor vernieuwing in kaart te brengen.

Indien de gesignaleerde ontwikkeling van enerzijds het ontstaan van aantrekkelijke, brede en autonome functies en anderzijds het verdwijnen van handmatig vakmanschap zich doorzet, zal het vraagstuk van de immateriële kwaliteit van de arbeid in de toekomst voor de onderscheidene typen bedrijven ook heel verschillend komen te liggen. In bedrijven waar laag opgeleiden naar verhouding een belangrijk deel van het werknemersbestand uitmaken, zullen de gevolgen van de invoering van nieuwe technologieën nijpender worden en in de toekomst aandacht blijven vragen van sociale partners en overheid, aldus de onderzoekers.

OPLEIDING

Naast nieuwe functies ontstaan in de bedrijven ook nieuwe opleidingsbehoeften als gevolg van automatisering. Bedrijven worden zich in toenemende mate bewust van het belang van permanente opleiding en treffen daarvoor zelf voorzieningen of zoeken samenwerking met instanties die daarbij hulp kunnen bieden. Innovatie, zo blijkt uit het rapport, is meer dan alleen technologische verbetering. In de praktijk is deze onlosmakelijk verbonden met de kwaliteit van het produkt, het produktie- en het arbeidsproces, de arbeid en het management.

De onderzoekers constateren dat technologische vernieuwingen in bedrijven in nog zeer beperkte mate een integraal karakter hebben, dat wil zeggen van het begin af gecombineerd worden met sociaal-organisatorische vernieuwing. Waar technologische vernieuwing wel een integraal karakter heeft, blijken de effecten ervan positief voor het bedrijf en voor de mensen die daar werken. Het verdient volgens de onderzoekers aanbeveling, dat de overheid een dergelijke integrale aanpak van innovatie bevordert en haar beleidsinstrumentarium daarop afstemt.



Pen 16

Ik ben niet zo vreselijk binair. Dat is eigenlijk niet best, want de wereld wordt steeds binairder. Het lijkt wel een eentje uit de Allerbeste Kringen die met aardappel en al in de keel probeert te zeggen 'benarder'. Zo voelt het ook wel eens een beetje, de Wet van Ohm heeft niet op tweetalligheid gerekend. Boole, Karnaugh, Venner, de wetgevers van de binaire wereld.
Maar, pas op Baut! Hij studeert. Hij wordt steeds binairder en steeds minder benard. Hij kan al rekenen in het tweetallig stelsel en al denken in het hexadecimale en het undecimale. Nooit van het Undecimale stelsel gehoord? Kan haast niet. Het elftallig stelsel. Mijn zoon voetbalt, vandaar. Grapje.

Even serieus, want anders komen we er niet. Het vervelende van documentatie die niet lijkt te kloppen is dat je zo gauw aan jezelf twijfelt. Wat gedrukt staat staat niet zomaar gedrukt, dat is doortimmerd en nagekeken. Anders stond het er niet. De Romeinen zeiden het al, In dubiis en dan nog iets wat me niet te binnen wil schieten en het is al bijna vier uur, maar het betekent ongeveer dat in twijfelgevallen het voordeel naar de beklaagde gaat. Men denkt: „Hé, klopt dat wel", maar gunt het voordeel van de twijfel. Mijn vader zei altijd: „In case of doubt, then Baut is fout". Merkwaardige humor had de man, maar er zit iets in.

Zo overkwam het me weer toen ik die application-note onder ogen kreeg waarin een brievenbusgeheugen werd beschreven. Geheugen dat door twee processoren kan worden bekeken en gevuld met berichten voor de andere. En daar stond even zo vrolijk bij dat de adresruimte liep van F000 tot FFFF. Met daarachter tussen haakjes (Upper 12 kilobyte). Dus ik denk even hexadecimaal te wezen en het één niet in verband te kunnen brengen met het andere. F is zestien, FF een kwart K en FFF een kwart van zestien, dus vier K. Drie bytes per adres misschien? Niks daarvan. Twaalf adreslijnen, dat wel maar niet de bovenste twaalf, anders wordt het een zootje. Drukfoutje, zal wel, maar moet er dan staan Upper 4 kilobyte of adresruimte D000 tot FFFF? Of zou er hexadecimaal ook zoiets bestaan als een effectieve waarde?

H.J.J.M. Baut

Agenda september

17 Enschede/UT
Expertsystemen
Inl.: 053-892214.

21...25 Amsterdam/RAI
Efficiency Vakbeurs
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam, tel.: 020-5411411, tx: 16017.

21...25 Dublin
European Unix systems user group conference
Inl.: EUUG Secretariat, Owles Hall, Buntingford, Herts SG9 9PL, Groot-Brittannië, tel.: 09-4476373039.

22...25 Utrecht/Jaarbeurs
Security
Int. beveiligingsbeurs
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, postbus 8500, 3503 RM Utrecht, tel.: 030-955911, tx: 47132.

23...25 Luxemburg
2nd IFCEB world conference
Inl.: IFCEB c/o NIBE, Herengracht 136, 1015 BV Amsterdam

23...25 Utrecht/Jaarbeurs
Filtech conference
Inl.: Filtech Exhibitions, 48 Springfield Road, Horsham RH12 2PD, Groot-Brittannië, tel.: 09-4440359419, tx: 946240.

24 Eindhoven/TU
Software
Congres „Duidelijkheid in vierde-generatie-software"
Inl.: TU Eindhoven, Gewiscongres, tel.: 040-472278.

24...28 Milaan
Italian broadcasting and telecommunications show
Inl.: General secretariat, Via Domenichino 11, 20149 Milaan, Italië, tel.: 09-3924815541, fax 09-3924696055, tx: 313627.

26/9...4/10 Brussel
Eureka
Wereldbeurs van uitvindingen, onderzoek en industriële vernieuwing.
Inl.: Int. Jaarbeurs van Brussel, Belgiëplein, 1020 Brussel, België, tel.: 09-3224784860, tx: 23643.

27...30 Kuala Lumpur
Powertech
Inl.: Interfair (M) SDN BHD, 12-3, Lorong Bunus Enam, Off Jalan Masjid India, Kuala Lumpur, Maleisië, tel.: 09-6032930513, tx: 33067.

28...30 Amsterdam
Computers
Conferentie „Coping with computer-age vulnerability"
Inl.: Nederlands Genootschap voor Informatica, tel.: 020-737311.

29/9...1/10 Birmingham
Semiconductor International
Inl.: Cahners Exposition Ltd., Chatsworth House, 59-61 Londen Road, Twickenham, TW1 3SZ, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418915051, tx: 936028.

29/9...1/10 Londen
Milcomp
Inl.: Microwave Exhibitions & Publishers Ltd., 90 Calverley Road, Tunbridge Wells, Kent TN1 2UN, Groot-Brittannië.

29/9...4/10 Toulouse
SITEF
Vakbeurs hoogwaardige technologieën
Inl.: Nederlands-Franse Kamer van Koophandel, tel.: 070-820551.

30 Brussel
European Edif Forum
Inl.: CAM-I Inc., Newfoundland House, Poole Quay, Poole, Dorset BH15 1HJ, Groot-Brittannië, tel.: 09-44202670717, tx: 418457.

Agenda oktober

1...2 Amsterdam
Applying expert systems in banking
Inl.: Emap conferences, Abbot's Court, 34 Farringdon Lane, Londen EC1R 3AU, Groot-Brittannië, tel.: 09-4416081161, tx: 24878.

1...2 Brussel
Semi's 4th European industry seminar (Step)
Inl.: Semi Inc., CCL House, 59 Fleet Street, Londen EC4Y 1JU, Groot-Brittannië, tel.: 09-4413538807, tx: 25573.

6...8 Kortrijk
CAD/CAM
Inl.: De Hallen, Doorniksesteenweg 216, 8500 Kortrijk, België, tel.: 09-3256215551, tx: 86238.

6...8 Brighton
Internepcon
Inl.: Cahners Exposition Ltd., Chatsworth House, 59-61 Londen Road, Twickenham, TW1 3SZ, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418915051, tx: 936028.

6...12 Taipei
Int. electronics show
Inl.: Taipei World Trade Center, 201 Tunhwa North Road, Taipei 10591, Taiwan, tel.: 09-88627151515, tx: 21676, fax: 09-88627168783.

7...9 Boston
Videotex
Inl.: Cahners Exposition Group, Cahners Plaza, 999 Summer Street, P.O. Box 3833, Stamford, CT 06905, VS, tel.: 09-12039640000, tx: 649400.

8...9 Helsingor
Moleculen
Fourth European seminar and exhibition on computer-aided molecular design
Inl.: IBC Londen, Penny Robertson, tel.: 09-4412364080.

9...10 Utrecht
Job Fair
Banenbeurs voor de automatiseringsbranche
Inl.:Intro Nederland, tel.: 02977-22195.

10...18 Parijs
Int. tentoonstelling voor film, video en foto
Inl.: Salon Int. Photo-Video-Cinema, 5 bis, Rue Jacquemont, 75017 Parijs, Frankrijk, tx: 660065.

12...16 Zagreb
Interbiro/Informatic
Inl.: Zagrebacki Velesajam, Avenija Borisa Kidrica 2, 41020 Zagreb, Joegoslavië, tel.: 09-96241511666, tx: 21385.

13...16 Leeuwarden
Conferentie „Windmolenparken" Int. tentoonstelling „Windenergie Europa"
Inl.: tentoonstelling, Expoconsult, tel.: 03465-73777.
Inl.: conferentie, Holland Organisatie Center, tel.: 070-657850.

14...16 Amsterdam
Advances in data administration
Inl.: Emap conferences, Abbot's Court, 34 Farringdon Lane, Londen EC1R 3AU, Groot-Brittannië, tel.: 09-4416081161, tx: 24878.

14...15 Scheveningen
Tweedaagse cursus „Relationele databases"
Inl.: Euroforum, postbus 845, 5600 AV Eindhoven, tel.: 040-449785.

14...17 Wenen
IE '87
Inl.: ARGE für Fachausstellungen, Loquaiplatz 13, 1060 Wenen, Oostenrijk, tel.: 09-432225973866, tx: 116018.

NCRV-studio vernieuwd

HILVERSUM – In juni is door het Facilitair Bedrijf van de NOS studio 1 en de bijbehorende controlekamer van de NCRV-studio geheel gerenoveerd. De studio werd qua indeling geheel naar de huidige inzichten gewijzigd. Er moesten zowel popprogramma's met publiek kunnen worden uitgezonden, als opnamen van klassieke ensembles. Bovendien moest het mogelijk zijn in de studio een DJ-programma met publiek te realiseren. Dit alles stelt speciale eisen aan de studio en de controlekamer.

In de studio, met een nuttige inhoud van ca. 1100 m^3, werd een galmarm gedeelte afgescheiden waar het orkest kan worden opgesteld. Voor het slagwerk is er een aparte ruimte ingericht. De nagalmtijd van het orkestgedeelte bedraagt ongeveer 0,25 s. Het overige (publieks)deel van de studio heeft een nagalmtijd van circa 0,65 s en is ook geschikt voor het opnemen van klassieke muziek.
Het unieke van dit studioproject is de koppeling van het galmarme aan het levende gedeelte van de studio, waar – door gebruik van vloerreflecties – een goed contact tussen de orkestleden onderling en het publiek mogelijk is.
De nieuwe controlekamer heeft, naast de taak om de produktie uit studio 1 te realiseren, ook de taak om klassieke muziekuitzendingen mogelijk te maken vanuit de nabijgelegen concert-studio 2. Verder is er nog een kleine presentatiestudio voor speciale programma's.

Door de eisen gesteld aan zowel lichte-als klassieke muziekprodukties is er door de NOS een nieuw, integraal ontwerp gerealiseerd, voortbouwend op de ontwikkelingen die in de hedendaagse audiowereld plaatsvinden. Het betreft een overwegend galmvrije controlekamer (ca. 0,3 s.) die zodanig is ingericht dat er binnen 15 ms geen vroege reflecties ontstaan op de plaats van de klanktechnicus. Op deze wijze is luisteren in het directe veld van de luidsprekers mogelijk en ontstaat een exacte definiëring van het geluidsbeeld. Het vloeroppervlak bedraagt ongeveer 36 m^2, zodat er ruimte is om de muziek van een solist aan het klankbeeld toe te voegen.

Zoals bij ieder integraal ontwerp van een controlekamer het geval is, zijn ook de monitorluidsprekers speciaal ontworpen. Het monitorsysteem moest geschikt zijn voor lichte muziek met voldoende luidheid alswel een lage vervorming voor klassieke muziek. Door zorgvuldige selectie van bepaalde luidsprekersystemen is men erin geslaagd een zeer doorzichtige weergave met hoge luidheid te verkrijgen.
Centraal in de controlekamer staat een Solid-State-Logic 4000E regeltafel opgesteld, waarvan de akoestische effecten door het ontwerp van de controlekamer zijn gecompenseerd. De tafel heeft 48 kanalen en is geschikt om zowel directe uitzendingen te realiseren alswel meersporenprodukties. Voor dat doel is er een aansluiting op een meersporenwagen mogelijk.
In drie lage rekken is alle voor klankbewerking noodzakelijke, randapparatuur ondergebracht. De specifiek voor radio-omroep noodzakelijke faciliteiten zijn ondergebracht in een apparatenkamer, en kunnen met behulp van computersturing vanaf een klein bedieningspaneel op afstand worden bediend. Er zijn drie Telefunken M 15 A-recorders opgesteld en de opstelling van een meersporenrecorder is voorbereid.

Digital opent Europees laboratorium

UTRECHT – Digital heeft in Parijs haar eerste Europese onderzoekslaboratorium geopend. Het laboratorium is één van de vier Digital-laboratoria. De andere drie zijn in de Verenigde Staten zijn gevestigd: twee te Palo Alto in Californië en één in Cambridge, Massachusetts. Al deze laboratoria zijn gespecialiseerd in elementair onderzoek.

Een kernteam van vier wetenschappers en onderzoekers voor Parijs is al benoemd en staat onder leiding van directeur Patrick Baudelaire, vroeger lid van het Xerox Palo Alto Research Center en van het onderzoeksteam bij Tecsi Software Corporation – een dochteronderneming van de Franse CGE groep.
In de komende twee jaar zal het team uitgroeien tot dertig medewerkers, waarbij de aandacht vooral is gericht op alle aspecten van theoretisch computeronderzoek. Verder zullen in het laboratorium experimenten worden uitgevoerd die gericht zijn op ontwikkeling van systeemprototypen, in het bijzonder op het gebied van grafische programmatuur en apparatuur, gebruikersinterfaces, parallelle verwerking, computergeometrie, programmaspecificaties en programmeeromgevingen.
Digital's laboratorium in Parijs zal ook verantwoordelijk zijn voor het voeren van een open dialoog met de Europese wetenschappelijke sector, met universiteiten en openbare onderzoeksinstellingen.

Niria-studiedag 'NEN 3410'

DEN HAAG – De vaksectie Elektrotechniek van de Nederlandse Ingenieursvereniging Niria organiseert in samenwerking met het Nederlands Elektrotechnisch Comité (NEC) op donderdag 24 september 1987 te Utrecht een studiedag NEN 3410 veiligheidsbepalingen voor hoog- en laagspanningsinstallaties in ruimten met gasontploffingsgevaar. Deze norm vervangt NEN 1010 (2e druk) hoofdstuk X en XI en NEN 1041 (2e druk) sectie III.

Na de opening om 10.00 uur door ing. C.J. Willems zal de dagvoorzitter, ir. P.F. Derk, directeur NEC, de introductie verzorgen. Ir. E. Rombouts, directeur veiligheid Directoraat-Generaal van de Arbeid, gaat in op de overheid als gebruiker van een norm en dr. ir. W.B. van den Berg, DSM Research BV, bespreekt over 'Gevarenzone-indeling met betrekking tot gasontstekingsgevaar'. 'Keuze en installatie procesinstrumentatie' wordt behandeld door ing. G.W.A. Danen, Shell Internationale Petroleum Maatschappij BV, terwijl 'Keuze en installatie van elektrisch materieel in ruimten met gasontploffingsgevaar' door ing. S.P. Bommen, DSM, wordt besproken.
Het middaggedeelte begint met een lezing 'De NEN 3410 en de Arbeidsinspectie' door ir. P.C. Parlevliet, Directoraat-Generaal van de Arbeid en een lezing 'Beoordeling van explosiebeveiligde produkten' door ing. H. Zetzema, Foxboro Nederland NV 'Toepassingen van NEN 3410 ten aanzien van boorwerkers en mijnbouwinstallaties' wordt behandeld door ing. G. Paulides, Staatstoezicht op de Mijnen. De laatste lezing gaat in op de 'Verwachtingen van de installatiebedrijven' door J. Bouma, Van Rietschoten & Houwens E.M. bv.
Om 16.00 uur wordt de bijeenkomst met een forumdiscussie besloten.
De kosten van de bijeenkomst bedragen f 175 (voor Niria-leden f 110 en voor studenten f 45), inclusief consumpties, lunch en syllabus.

Inl.: Niria-congresbureau, postbus 84220, 2508 AE Den Haag (070) 522141, mevr. M. den Boer.

Praktijk-avondcursussen

AMSTERDAM – Deze maand start het Nederlands Technisch Studiecentrum (NTS) met een serie praktijkcursussen. De studierichtingen zijn: Kadervorming en -training, Elektronica/Micro-elektronica, Installatietechnieken, Industriële automatisering en Werkplek-automatisering.
De cursussen worden gegeven in Almelo, Amsterdam, Arnhem, Eindhoven, Groningen, 's-Hertogenbosch, Rotterdam, Utrecht en Zwolle.
Voor bedrijfsgroepen kunnen de cursussen ook 'aan huis' worden gegeven. de benodigde practica worden dan in de onderneming opgesteld.
Op verzoek stelt het NTS een specifiek trainingsprogramma samen dat geheel is afgestemd op de eisen van de onderneming en het niveau van de groep.
Inl.: NTS, van Diemenstraat 164, 1013 CN Amsterdam (020) 204128.

NIRIA-studiemiddag 'Elektronische beveiliging van gebouwen en terreinen'

DEN HAAG – Het beveiligen van gebouwen en terreinen of het aanpassen van de daarvoor benodigde installaties aan de eisen die vandaag de dag worden gesteld, houdt de gemoederen stevig bezig. Omdat bij beveiliging de techniek en in het bijzonder de elektronica een belangrijke rol speelt, organiseert de vaksectie Elektrotechniek van de NIRIA, in het kader van de vakbeurs Security, een studiemiddag over dit onderwerp. De bijeenkomst wordt op woensdag 23 september 1987 gehouden in het Jaarbeurscomplex.

Na de opening om 13.45 uur houdt ing. G.A. van Ballegooijen van de firma Nagtglas Versteeg een inleiding over de beveiliging van nu en in de nabije toekomst. J.M. Knoester, Philips Nederland ELA/Groep Elektronische Beveiligingssystemen, behandelt de beveiliging buiten het gebouw, terwijl Th. A. Rolf, Chubb Lips Nederland, divisie Elektronische Beveiliging, hetzelfde doet, maar dan voor in het gebouw. Tenslotte zal J.L. van Klaveren, Varel Alarmgroep BV, ingaan op de praktijkervaringen van de installateur en de alarmafhandeling.
De studiemiddag is bedoeld voor leidinggevenden van bedrijven en instellingen, alsook voor personen uit de adviserende sectoren, die met deze beveiligingsaspecten worden geconfronteerd. De kosten voor deelname aan de studiemiddag bedragen f 70, inclusief consumpties, beurskaart en syllabus. (NIRIA-leden betalen f 45).

Inl.: NIRIA-congresbureau, postbus 84220, 2508 AE Den Haag (070) 522141 (mevr. M. den Boer). ▷

Personalia

Per 1 januari 1988 zal de directeur-generaal Energie **drs. G.H.B. Verberg** zijn functie bij het ministerie van *Economische Zaken* inruilen voor een functie in het bedrijfsleven. De huidige plaatsvervangend directeur-generaal van Industrie en Regionaal Beleid **mr. drs. C.W.M. Dessens** zal hem opvolgen. Zijn functie wordt weer overgenomen door **drs. T.J. van Heesch,** momenteel commissaris voor Buitenlandse Investeringen in Nederland bij het Directoraat Generaal voor Industrie en Regionaal Beleid.

Bij *Techmation* is de heer **A.L. Erkelens** benoemd tot adjunct-directeur. De heer **G.H.G. Muller,** voorheen in dienst van Publimedia, heeft de functie van „marketing manager" aanvaard.

Bij *Digital Equipment* heeft de heer **H. Kolk** de functie van „country finance & administration manager" aanvaard. De heer Kolk werkte voorheen als financieel directeur bij van Berkel's Patent.

De heer **P.J.A. Eltink** is benoemd tot directeur van *Van Geel Groep.* Voorheen was hij werkzaam als adjunct-directeur bij dit bedrijf.

De heer **Th.C.H. Witkamp** is benoemd tot adjunct-directeur van *Software Executives.*

Th.C.H. Witkamp

Rendeck Holding maakt bekend dat de heer **F. Peeters,** directeur van Rendeck Holding NV en algemeen directeur van Rendeck Automatisering BV, de wens te kennen heeft gegeven zijn functies neer te leggen. De heer Peeters zal zich als onafhankelijk adviseur gaan vestigen.

De heer **J.R. Groendijk** is benoemd tot divisiedirecteur van de *Honeywell* afdeling proces- en laboratoriuminstrumentatie. In deze functie volgt hij de heer **M. Blaauboer** op, die per 1 februari jl. met pensioen is gegaan.

De heer **J.M.M.A. Verweij** is bij *Promen Nederland* benoemd tot „managing director". Voorheen was hij werkzaam bij Siemens Nederland.

J.M.M.A. Verweij

Intel Benelux heeft de heer **G. Wanrooij** aangesteld als directeur. Hij was voorheen „general manager" bij Texas Instruments.

G. Wanrooij

Het college van bestuur van de *Technische Universiteit Eindhoven* heeft **ir. H.P.J.M. Roumen** met ingang van 1 augustus jl. benoemd tot directeur van het TUE-rekencentrum. De heer Roumen was reeds plaatsvervangend directeur. Hij volgt **drs. B.J.M. Morselt** op, die zich gaat bezighouden met de informatieplanning van de TUE, ten behoeve van het college van bestuur. Eveneens per 1 augustus is **ir. W.J.M. Senden** benoemd tot plaatsvervangend directeur van het TUE-rekencentrum.

De heer **F. van der Woude** is benoemd tot algemeen directeur van *Ericsson Information Systems BV.* Hij volgt de heer **R. Corduwener** op, die is toegetreden tot de Raad van Commissarissen.

Contacthoek

ELEKTRONICA biedt bedrijven de mogelijkheid met elkaar in contact te komen door middel van de rubriek 'Contacthoek'. Naast eventuele binnenlandse aanmeldingen selecteert de redactie aanvragen uit het buitenland, die zij van bedrijven zelf of via de ministeries van Economische Zaken, ambassades en andere instellingen ontvangt. Voor deze oproepen geldt als criterium dat er een daadwerkelijke handelsovereenkomst moet worden aangeboden.
ELEKTRONICA neemt geen verantwoording voor de juistheid van de technische gegevens, noch acht het zich verplicht bestaande overeenkomsten tussen fabrikanten en vertegenwoordigingen te annonceren.

Britse fabrikant van hoogwaardige technische subsystemen voor gebruik in militaire-, luchtvaart- en scheepvaartradars en elektronische defensiesystemen zoekt een agent of vertegenwoordiger die ondersteuning biedt bij levering, concurrerende prijzen, catalogi e.d.
Inl.: Pascall Electronics, Saxon House, Downside, Sunbury-on-Thames, Middx. TW16 6RY, Groot-Brittannië.

Belgische onderneming, gespecialiseerd in de overdracht van technologieën, import-export van allerhande nieuwe produkten wenst de exclusieve vertegenwoordiging van Nederlandse bedrijven.
Inl.: Nederlandse Kamer van Koophandel voor België en Luxemburg, Congresstraat 18, 1000 Brussel, België (09) 3222191174, tx: 63174. (Met vermelding van nr. 10878).

Belgisch bedrijf, importeur van het CAD-pakket Inter Vision, zoekt een aantal Nederlandse distributeurs.
Inl.: Lemni S.A., dhr. J. Raes, Tweehuizenstraat 57, 1140 Brussel, België (09) 3227209657.

HP participeert in SERC

AMSTELVEEN - Hewlett-Packard Nederland heeft besloten te participeren in het Software Research Centrum (SERC) van het Stimulerings Projectteam Informatica-onderzoek (SPIN). HP beoogt hiermee een positieve bijdrage te leveren aan de doelstellingen van het SERC, en daarmee aan de verbetering van het kennisniveau op het gebied van Software Engineering in Nederland.

Een van de doelstellingen van het SERC is het bundelen van aanwezige universitaire onderzoekscapaciteit op het gebied van Software Engineering en deze ten goede te laten komen aan de participanten van het Centrum. Het Centrum beoogt daarnaast de continuïteit van de onderzoekingen zeker te stellen ook nadat de (tijdelijke) financiering van het SPIN ten einde is. Daartoe kent het SERC partners uit het bedrijfsleven, waaronder nu ook Hewlett-Packard.
HP onderschrijft met haar steun het belang van het SERC voor de Nederlandse economie. Het bundelen van zowel de universitaire onderzoekscapaciteit als de kennis die aanwezig is bij Nederlandse leveranciers van programmatuur en apparatuur zal het algemene kennisniveau aanzienlijk doen toenemen; daarnaast zal de samenwerking leiden tot een uniforme aanpak op dit gebied.

Het SERC is tot stand gekomen op initiatief van het Stimulerings Projectteam Informatica-onderzoek uit Delft. Het Centrum stelt universitaire onderzoekers in staat hoogwaardig onderzoek te verrichten, waarbij eigen expertise en interesse van de onderzoekers alle aandacht zullen krijgen. Uit de daaruit voortvloeiende voorstellen zal de industrie vervolgens een keuze maken. De onderzoekingen binnen het SERC zullen projectmatig worden verricht, waarbij de resultaten ter beschikking staan aan de participanten van het Centrum.

Zakennieuws

● **MCA** heeft de vertegenwoordiging voor de Benelux van het fabrikaat **Syntel** verworven. Naast de verkoop van het produkt zal MCA ook een belangrijk aandeel in de technische ondersteuning gaan leveren.
Inl.: MCA, Delftweg 69, 2289 BA Rijswijk (015) 134940.

● **Elharo** en **Profilux** hebben hun activiteiten overgedragen aan Elpro. Als handelsnaams wordt **Elharo/Profilux** gevoerd. De directie is ongewijzigd.
Inl.: Elpro, Nieuw Mathenessersstraat 51, 3029 AV Rotterdam (010) 4739100

● **Akam Electronics** is aangesteld als distributeur voor de Benelux van **Genoa Systems.** Genoa levert grafische kaarten voor PC, XT en AT, tapestreamers en ondersteuningsprogramma's voor tapestreamers.
Inl.: Akam, Delftweg 69, 2289 BA Rijswijk (015) 134940

● **Proto Technology Zwanenburg,** nauw verbonden aan Connection Technology Zwanenburg, is onlangs opgericht voor de produktie van printplaten in series van één tot enige tientallen exemplaren.

Inl.: Connection Technology Zwanenburg, postbus 185, 1160 AD Zwanenburg (02907) 6855

● **Leertouwen van de Velden** is overgenomen door **Transmark Holding.** Leertouwer is onder andere werkzaam in de scheepselektronica en landcommunicatie.
Inl.: Leertouwen van de Velden, Europalaan 37-39, 3526 KN Utrecht (030) 896767

● **Borland International** heeft aangekondigd van plan te zijn voor 29 miljoen dollar **Ansa** over te nemen. Ansa heeft echter aangekondigd onafhankelijk te zullen blijven. **Softkey,** een dochteronderneming van Kluwer, blijft alleendistributeur.
Inl.: Ansa (UK), H. Heller (09) 44382810930.

● **Mitsubishi** heeft voor de exclusieve distributie van de *Mitsubishi MP-286,* een AT-compatibel computersysteem, gekozen voor **Sy-**

Logica voorspelt verdubbeling aantal zakelijke telefoons

ROTTERDAM – De waarde van de Europese markt voor zakelijke telefoons zal stijgen van $ 641 miljoen in 1987 naar $ 1340 miljoen in 1992. Dit is de conclusie uit het rapport van Logica 'Business Telephone Markets'. Deze groei van 15 procent per jaar schrijft het bedrijf hoofdzakelijk toe aan de gezonde vervangingsmarkt, nieuwe produkten en de deregulering.

De telefoon als kantoorgereedschap heeft een verwachte levensduur van twintig jaar. Nu worden zij elke 11 tot 16 jaar vervangen en Logica verwacht dat dit gemiddelde zal dalen naar 7 tot 12 jaar. De komst van ISDN in 1988 zal de behoefte aan compatibele apparatuur versterken en de gemiddelde levensduur van de telefoon verkorten.

Het rapport signaleert ook een trend naar de duurdere zakentelefoons met meer mogelijkheden. Deze trend doet zich in het bijzonder voor bij grote bedrijven (meer dan 500 werknemers) en bij bedrijven met 50...100 werknemers. Deze nieuwe telefoons met veel mogelijkheden zijn zeer geliefd in de financiële sector, terwijl de industrie meer gebruik zal maken van de lager geprijsde standaardtelefoons.

DEREGULERING

De meeste Europese PTT's verliezen hun monopoliepositie ten gunste van een concurrentiemarkt. Als redenen hiervoor worden aangegeven, interne politieke invloed, de goedkope import uit het Verre Oosten en de druk vanuit de EEG voor een open markt voor telecommunicatieprodukten.

De druk voor deregulatie komt ook van leveranciers, die Europa als één homogene markt willen benaderen. Hierdoor kan de produktie van de vele typen telefoontoestellen economischer worden.

Simac koopt CSI

VELDHOVEN – Het Vlaardingse bedrijf CSI Instrumentatie voor Meet- en Regeltechniek is door Simac techniek overgenomen voor een bedrag van f 1.600.000 in contanten. De intrinsieke waarde op het moment van overname bedroeg ongeveer f 1.000.000. De gemiddelde winst over de laatste jaren bedroeg f 75.000 (exclusief de Engelse dochter CSI Alphaprom Ltd. welke verliesgevend was en niet is overgenomen).
De in het directieverslag uitgesproken verwachting voor 1987 blijft gehandhaafd. Dit houdt een verwachte groei in van 25% ten aanzien van omzet en winst voor het lopende boekjaar.

TI en Intel samen in ASIC's

AMSTERDAM – Texas Instruments en Intel zijn een overeenkomst aangegaan betreffende Application Specific Integrated Circuits (ASIC'S). De overeenkomst omvat de ontwikkeling van een gemeenschappelijk cellenbestand en een gemeenschappelijke 'poort array'-bibliotheek. Ook wordt voorzien in uniforme regels voor ontwerpen, testen en verpakken.

Daarnaast zullen de twee ondernemingen compatibele ASIC-CMOS-procestechnieken ontwikkelen waarmee van bron gewisseld kan worden.

Inl.: Texas Instruments, postbus 12995, 1100 AZ Amsterdam (020) 5602911

Informatica-projecten bij de overheid

DEN HAAG – Het ministerie van Economische Zaken stimuleert sinds 1986 innovatieve informatica-projekten bij de overheid. De bedoeling hiervan is dat door geautomatiseerde gegevensverwerking de overheid doelmatiger gaat werken. Bovendien kan het Nederlandse bedrijfsleven, door op de overheidsmarkt nieuwe informatica-produkten te ontwikkelen, de internationale concurrentiepositie versterken.

Voor het Stimuleringsprogramma Informatietechnologie voor de overheid (SPIN-OV) is in beginsel f 150 miljoen beschikbaar over een periode van 5 jaar. De subsidie die overheidsinstellingen in het kader van SPIN-OV kunnen krijgen, bedraagt 50 procent op de kosten van zogenaamde 'pilot-projecten'. Een pilot-project is een deelproject van een groter in ontwikkeling verkerend informatica-systeem, waarin alle essentiële functies van dat systeem zijn vertegenwoordigd. Bijzonder aan het SPIN-OV is dat niet ondernemingen, maar overheidsinstanties worden gestimuleerd om innovatieve informatica-projecten te ontwikkelen. Ondernemingen profiteren er alleen indirect van.

Tot nu toe was de subsidie per pilot-project niet aan een maximum gebonden. Daar is nu verandering in gekomen. De minister van Economische Zaken, dr. R.W. de Korte heeft de maximale SPIN-OV-subsidie per overheidsinstelling vastgesteld op f 7,5 miljoen per jaar.

Intel weer op DRAM-markt

SANTA CLARA – Na twee jaar afwezigheid van de markt die het bedrijf in het begin van de jaren '70 creeërde, verkoopt Intel weer DRAM-chips. Deze keer levert het bedrijf echter chips die door de Koreaanse fabrikant Samsung zijn vervaardigd. De Koreanen voorzien Intel voor de verkoop op de Amerikaanse markt van geheugen-IC's van 64K, 256K en 1 megabit.

Sinds de dumppraktijken van Japanse en Koreaanse leveranciers Intel in 1985 dwongen de produktie van DRAM's te staken, heeft het bedrijf openlijk een gevecht gevoerd tegen de 'plunderende prijspraktijken' van buitenlandse leveranciers die op de lucratieve Amerikaanse markt een plaats wilden veroveren. Veel klanten van Intel, waaronder ook fabrikanten en distributeurs, hebben er echter bij het bedrijf op aangedrongen om DRAM's te leveren, zelfs als deze door buitenlandse leveranciers worden gemaakt.
Pim Pallace, woordvoerder van Intel, verklaarde: ,,We hebben dit gedaan om onze klanten een totaalpakket te bieden''. Volgens een andere woordvoerder van Intel is het bedrijf echter niet van plan zich actief op de DRAM-markt te begeven. Hoewel Intel geen mededelingen wenste te doen over de omvang van de overeenkomst, schat een vooraanstaand Amerikaans handelsblad dat Intel voor 25 miljoen dollar aan chips zal afnemen van Samsung.

Industriewaarnemers hadden waardering voor Intel's beslissing. Volgens hen is het een stap in de goede richting omdat elke grote chipleverancier zijn klanten een volledig assortiment moet kunnen leveren.

Een belangrijke reden om de order aan Samsung te gunnen en niet aan een Japanse leverancier is dat Samsung, in tegenstelling tot de meeste grote Japanse bedrijven, Intel niet beconcurreert op de Amerikaanse markt. Intel gebruikt al enige tijd de DRAM's van Samsung in de eigen produkten. *(ANA)*

dec Computercomponents. Mitsubishi maakt al sinds enige jaren computersystemen, maar heeft nu gekozen om de AT-compatibel onder eigen label via het distributienetwerk te verkopen.
Inl.: Sydec, postbus 6, 3769 ZG Soesterberg (03463) 7211.

● **Vosko Electronics** is aangewezen als exclusieve Nederlandse vertegenwoordiger van de Amerikaanse fabrikant **Astrocom.** Deze onderneming is leverancier van onder andere coaxiale-en glasvezel-multiplexers, basis-bandmodems en time division multiplexers; dit met name ten behoeve van synchrone (IBM) omgevingen.
Inl.: Vosko Electronics, postbus 284, 2740 AG Waddinxveen (02907) 6040

● Als vierde werkmaatschappij onder Akam International Holding, is **Akam Data** opgericht. Hoofdactiviteit van Akam Data is importeur/distributeur van **Novell Inc.** Het managementteam bestaat uit de heren J. Pauw (sales manager), P. Numans (dealer manager) en F. van Eerten (account manager).
Inl.: Akam Data, Bleiswijkseweg 35, 2712 PB Zoetermeer (079)421416.

● Het systeemhuis **Computer Centrum Randstand** (CCR) is overgenomen door **David Computer Systems** (DCS). CCR richt zich hoofdzakelijk op het ontwikkelen van programma-applicaties onder het *Eenix operating system.*

● **Holland Systema** en de **VV-groep** hebben een overeenkomst getekend, waarin is vastgelegd dat de VV-groep enkele honderdtallen *Canon bubble-jetprinters* zal afnemen van Holland Systema en zorg zal dragen voor de distributie ervan.
Inl.: Holland Systema, Bloemendalerweg 30-42, 1382 KC Weesp (02940) 75911.

● **Dracon** heeft de exclusieve verkoop verworven van **Pressac,** Engelse fabrikant van contactmaterialen voor zowel de elektronica als laagspanning. Dracon specialiseerd zich op het gebied van draad en kabelverwerking.
Inl.: Dracon, Jellinghausstraat 22, 5048 AZ Tilburg (013) 635665.

● **Keithley Instruments Inc.,** fabrikant van elektronische test- en meetinstrumentatie, heeft **Adaptable Labatory Software Inc.** en ▷

▷Maatschappij voor industriële projecten wijzigt statuten

DEN HAAG – De minister van Economische Zaken, dr. R.W. de Korte, heeft de Tweede Kamer het jaarverslag 1986 en het beleidsplan 1987 van de Maatschappij voor Industriële Projekten (MIP) toegezonden. Daarbij deelde de minister de Kamer mee, dat tijdens de Algemene Vergadering van Aandeelhouders van de MIP op 2 juni j.l., waar het jaarverslag en het beleidsplan werden goedgekeurd, de statuten van de MIP zijn gewijzigd, terwijl tevens in samenhang daarmee enkele nieuwe richtlijnen zijn vastgesteld. Doel daarvan is het verzachten van het absolute karakter van enkele statutaire bepalingen inzake de werkingssfeer van de MIP en het bevorderen van de flexibiliteit in de besluitvorming, zonder dat daarbij de oorspronkelijke opzet wordt aangetast.

In concreto maken de statutenwijzigingen het thans mogelijk dat de Maatschappij voor Industriële Projekten in specifieke omstandigheden voor een korte periode de meerderheid kan verwerven in een project, en dat onder bijzondere omstandigheden kan worden afgeweken van het principe dat de feitelijke leiding van het project aan de betrokken onderneming wordt overgelaten.

Bovendien zijn niet alleen initiatieven toegelaten waarvan de toegevoegde waarde in hoofdzaak in Nederland wordt voortgebracht maar dat ook initiatieven in het buitenland zijn toegestaan indien dit tot een belangrijke ontwikkeling in Nederland kan leiden. Als laatste kunnen naast de gebruikelijke vormen van risicodragend kapitaal in uitzonderingsgevallen ook achtergestelde leningen zonder conversierecht worden verstrekt.

GETRAPT

Met de invoering van de richtlijnen wordt voorzien in een getrapt besluitvormingssysteem. Ten aanzien van kleine deelnemingen beslist het bestuur van de MIP. Over middelgrote deelnemingen beslist het College van Gedelegeerd Commissarissen. Grote deelnemingen vallen onder de directe verantwoordelijkheid van de Raad van Commissarissen.

Voorzien is ook dat in de eerste twee gevallen de commissarissen tijdig worden geïnformeerd over het voorgenomen besluit waardoor elke commissaris de mogelijkheid kan afdwingen dat het College van Gedelegeerd Commissarissen moet worden goedgekeurd en in het tweede geval door de Raad van Commissarissen. Deze systematiek combineert flexibiliteit met de mogelijkheid voor de Raad van Commissarissen zijn verantwoordelijkheid toch tot gelding te brengen.

Brabantse manifestatie bedrijfsopleidingen

's-HERTOGENBOSCH – De provincie Noord-Brabant heeft, in samenwerking met het ministerie van Economische Zaken, het initiatief genomen tot een manifestatie met als naam 'Kennis = Markt'. De manifestatie wordt gehouden op 27 oktober in het Provinciehuis te 's-Hertogenbosch. Op de manifestatie wordt een provinciale databank voor bedrijfsopleidingen officieel in gebruik genomen. In deze databank zijn alle opleidingen, cursussen en trainingen voor het bedrijfsleven opgenomen.

Tijdens 'Kennis = Markt' worden presentaties verzorgd waardoor de naar verwachting 500 bezoekende ondernemers en opleidingsfunctionarissen, een beeld krijgen van wat de Brabantse instellingen te bieden hebben.
De bezoekers kunnen daarnaast deelnemen aan bijeenkomsten waar nadere informatie wordt gegeven over opleidingen. Daarbij wordt ingegaan op de vraag op welke wijze de behoefte aan opleidingen kan worden gepeild en hoe de geschikte cursussen en goede opleidingsinstituten geselecteerd kunnen worden. Deze onderwerpen worden belicht aan de hand van praktijkvoorbeelden.
De databank zal informatie van enkele duizende specifieke opleidingen bevatten. Via een zoeksysteem kan de geïnteresseerde te weten komen welke opleidingen voor zijn specifieke behoefte worden aangeboden. Brabant is de eerste provincie in Nederland waar een dergelijke databank wordt geïnstalleerd. Na de manifestatie zal het systeem ter beschikking komen van onder andere Kamers van Koophandel, werkgeversorganisaties en branche-verenigingen.

Inl.: Provincie Noord-Brabant, Brabantlaan 1, 5216 TV 's-Hertogenbosch (073) 812142.

TMC en Simac werken samen

EINDHOVEN – Het TMC (Technical Microcomputing Centre) van Philips Nederland en Simac Electronics te Veldhoven zijn onlangs in Veldhoven overeengekomen hun activiteiten te gaan coördineren. Zowel voor het TMC als voor Simac zal deze afspraak leiden tot een bundeling van kennis op het gebied van microcomputer-toepassingen in technisch wetenschappelijke omgevingen.

Simac Electronics is een dochteronderneming van Simac Techniek een onderneming op het gebied van elektronische produkten voor industriële toepassingen en automatisering. Zo brengt Simac een aantal CAD-programma's op de markt voor elektronische, bouwkundige en mechanische toepassingen. Het Technical Microcomputing Centre is een betrekkelijk jonge marktgroep die in Europa opereert. Het TMC levert zowel programmatuur en apparatuur als opleidingen en adviezen.

Inl.: TMC, Achtseweg gebouw ABT 1, 5650 GE Eindhoven (040) 784494.

Microscopie-symposium

BERLICUM – Van 29 september tot en met 2 oktober organiseert Sondag Optische Instrumenten met een aantal wetenschappelijke medewerkers van onder meer Jenoptik Jena en Difa Measuring Systems, een symposium gewijd aan microscopie, contactloos digitaal meten, onder andere met de interferentietechniek, beeldanalyse met videocomputersystemen en beeldregistratie met foto- en videosystemen.

Het Symposium vindt plaats in het opleidings- en demonstratiecentrum 'Kwetterbeekje' te Berlicum, Noord-Brabant.
Het programma is zodanig opgebouwd dat elke dag een afgerond geheel vormt.
Elke dag biedt naast een aantal op de praktijk gerichte voordrachten, ruimte voor discussie en demonstratie.
Voor dit laatste staat een groot aantal instrumenten opgesteld.
Inl.: Sondag Optische Instrumenten, De Groeskant 1, 5258 EH Berlicum (04103) 3914.

Meer elektronica in de auto

BERLIJN – Van de fabricagekosten voor moderne auto's wordt volgens een opgave van Daimler Benz ongeveer acht procent besteed aan elektronica. In het jaar 2010 zal dit aandeel gestegen zijn tot 24 procent. Het wordt waarschijnlijk geacht dat de automobielfabrikanten in de toekomst zelf de elektronische systemen in serie zullen gaan produceren.

Dr. W. Baier

Macmillan Software Company overgenomen. Adaptable ontwikkelt en ondersteunt speciale computersoftware voor wetenschappelijk onderzoek, waarvan Macmillan de verkooprechten had. Beide firma's gaan verder onder de naam Asyst Software Technologies. Keithley heeft nu de alleenvertegenwoordiging van de *AST-pakketten*.
Inl.: Keithley Instruments, postbus 559, 4200 AN Gorinchem (01830) 25577.

● **ITT Nederland** is met **Reprotechniek** een samenwerkingsverband aangegaan. Deze samenwerking heeft alleen betrekking op de fax-lijn van ITT Nederland. Het betreft hier drie door de PTT goedgekeurde fax-modellen: *ITT 3536, 3533* en de *3531*. Voor Reprotechniek betekent de samenwerking een uitbreiding van haar assortiment produkten.
Inl.: Reprotechniek, Muidenweg 3, 2803 PR Gouda (01820) 19311.

Verhuizingen

Nixdorf Computer is verhuisd naar de Ir. D.S. Tuijnmanweg 10, postbus 29, 4130 EA Vianen (03473) 62211

Brother International (Nederland) heeft een nieuw telefoonnummer (020) 5451251.

De **Maatschappij voor Industriële Projecten** (MIP) is verhuisd. Het nieuwe adres luidt Lange Voorhout 9, postbus 11592 (ongewijzigd), 2502 AN 's-Gravenhage (070) 469265, fax (070) 465932, telex 31522.

Trilogic Research & Development heeft haar nieuw gerenoveerd bedrijfspand in gebruik genomen. Het adres luidt Handelsweg 30, 6114 BR Susteren (04499) 3825.

Camille Bauer Meetinstrumenten is verhuisd naar de Daggeldersweg 18, 3449 JD Woerden. Postadres, telefoon, telex- en faxnummer zijn ongewijzigd.

Binnen onze verkoopgroep Instrumentatie hebben wij een speciale groep Digitale Signaal Analyse (DSA), die u daadwerkelijk kan helpen met advies, instrumentatie en technische service.
Aarzelt u niet gebruik te maken van onze optiek. Een simpel telefoontje is voldoende om met de juiste gesprekspartner aan tafel te zitten.

U kunt kiezen:

Koning en Hartman - kennis • Koning en Hartman - advies • Koning en Hartman - technische service • Analogic - array processoren - image processoren • Advantest - FFT-analyzers • Data Precision - polynomial waveform generator - waveform analyzers • Dawe - geluidnivometers • Krenz - transient rekorders - meerkanaals data-akwisitie systemen • LMS - modaal en struktuur analyse software • Endevco - opnemers • YEW - analyzing rekorders

• trillingen en vibratie • akoestiek • geluid • audio/video • number crunching • image processing

ONZE OPTIEK VOOR DIGITALE SIGNAALANALYSE

INSTRUMENTATIE
DSA GROEP
Telefoon rechtstreeks
015 - 609595

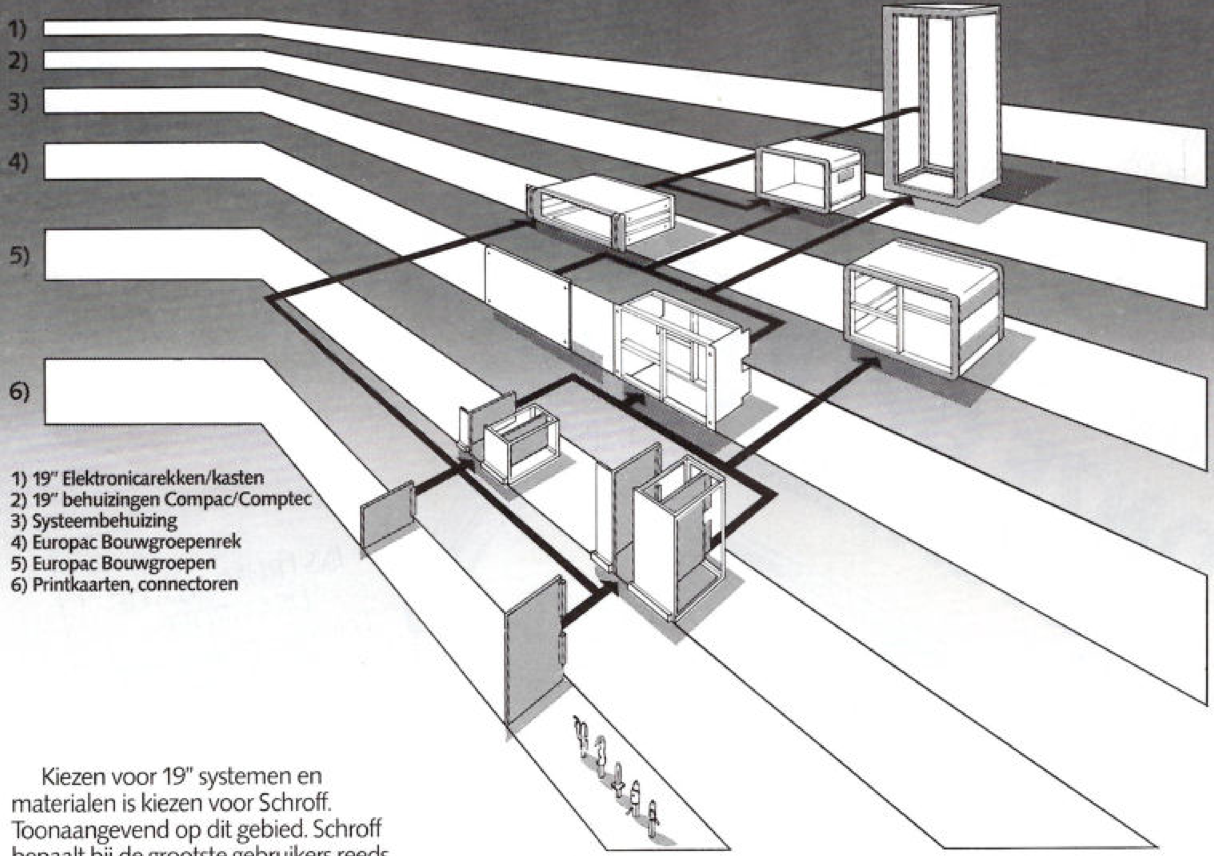
KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

87A425

Schroff 19" maatsystemen, VME, Multibus II, modulair, maatwerk, directe levering...

...èn Geveke Electronics.



Kiezen voor 19" systemen en materialen is kiezen voor Schroff. Toonaangevend op dit gebied. Schroff bepaalt bij de grootste gebruikers reeds lang het gezicht o.a. Force, Motorola, Philips. Schroff loopt voorop in het signaleren en toepassen van nieuwe ontwikkelingen. Resultaat: Het meest gevarieerde en complete systeem voor iedere toepassing. Topkwaliteit. Met standaard onderdelen die altijd naleverbaar zijn. Indien gewenst levert Schroff ook onderdelen volgens klantspecificatie. Voor het kleinste onderdeel in dit uitermate breed assortiment geldt bovendien het mooie uiterlijk. Geveke Electronics zorgt voor vakkundige adviezen en levert de meeste onderdelen direkt uit voorraad.

Kortom, uw verstandigste keuze is Schroff en Geveke Electronics. Bel voor meer informatie: **020-5861543/544**

Geveke Electronics bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 586 14 11
Telex 18556

Geveke electronics

Thuis in componenten

PROJEKTMATIGE BENADERING

LUCHTVAART / RUIMTEVAART EN INDUSTRIEEL

TOONAANGEVENDE FABRIKANTEN

ITT CANNON ELECTRIC
KINGS ELECTRONICS
FL SURPRENANT
CABLERIES DE DOUR
STRUTHERS-DUNN
PRECISION CONNECTOR DESIGNS
E.C.C.E.
HELLERMANN ELECTRIC
OTTO CONTROLS
KORRY ELECTRONICS
GLENAIR INTERNATIONAL

BEL VANDAAG NOG!

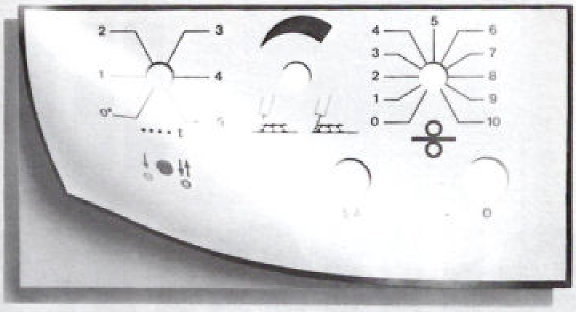
CORA DE GROOT	070 - 400 726
HELENE V/D MADE	070 - 400 769
CHRISTIAN MOLTER	070 - 400 765

ELECTRICAL / ELECTRONIC COMPONENTS SALES

avio-diepen b.v.

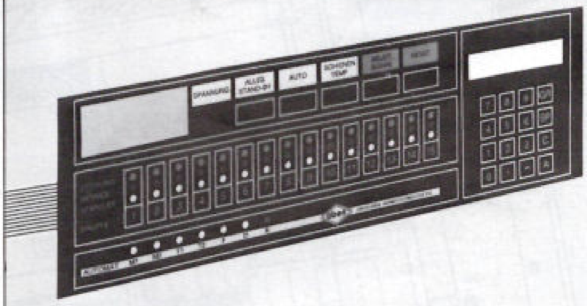
Ypenburg Airport - P.O. Box 5952 - 2280 HZ Rijswijk - The Netherlands
Telex: 32030 - Tel.: 070-40 09 22 - Telefax: 070-99 55 16

FRONTLABELS



De transparante folie van hoogwaardig PVC of polycarbonaat wordt aan de achterzijde bedrukt. Daarop wordt een krachtig klevende acryllijm aangebracht en afgedekt met rugpapier.
Deze revolutionaire "undersurface" drukmethode en de topkwaliteit hebben Amkordruk internationaal toonaangevend gemaakt.

MEMBRAANSCHAKELAARS



De voorzijde van de schakelaar wordt afgedekt met de frontplaat (keyboard), een transparante, tegen diverse chemicaliën bestendige en krasvaste Lexan polycarbonaatfolie, die aan de achterzijde wordt bedrukt zodat de tekst niet kan worden beschadigd.

Wij noemen slechts enkele van de vele voordelen van de membraanschakelaar:

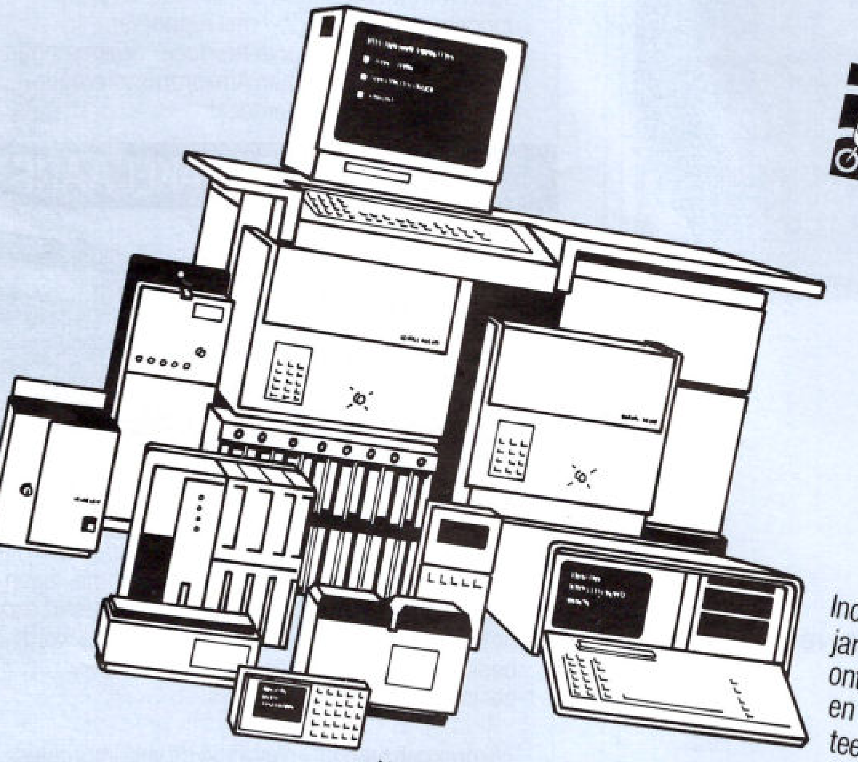
- lange levensduur (miljoenen schakelingen)
- geringe dikte circa 1 mm.
- goedkoop
- gesloten systeem, dus stof- en vochtvrij
- gemakkelijk schoon te houden
- gemakkelijk aan te brengen
- uitvoering in elke gewenste kleur en vorm.

Bel of schrijf naar: Amkordruk bv, Voltastraat 11, 6716 AJ Ede. Tel. 08380 - 31261.

amkordruk bv

PERFEKTIE IN ZEEFDRUK

Als het gaat om industriële automatisering



Totale kwaliteit... onze doelstelling

Westinghouse Industriële Automatisering is sinds jaren gespecialiseerd in het ontwerpen en leveren van P.L.C.-en microcomputer georiënteerde besturingssystemen voor uiteenlopende produktieprocessen en machines.

Wij realiseren uw project met toepassing van de meest geavanceerde PLC's, zoals;
Westinghouse Numa Logic • Texas Instruments • Satt • Siemens • Philips

Westinghouse levert bovendien voor o.a. de chemische- en petrochemische industrie;
- Eurokaart relais logica systemen • 'Fail Safe' beveiligingssystemen
- 'Solid State' alarmsystemen

Overige aktiviteiten;
- Industriële Automatisering
- Schakel- en verdeelinrichtingen
- Besturingspanelen
- Analyser Systems
- Analyse apparatuur voor; rookgas-, milieu-, proces- en watermetingen
- Brand- en gasdetectie systemen
- Distributed control systems
- Project Engineering
- Installatietechniek

Westinghouse
ELECTROTECHNIEK EN INSTRUMENTATIE B.V.

Uw partner voor electrotechniek en electronica.

Industriële Automatisering: Hof van Zaenden 65 1508 XD Zaandam.
Postbus 60 1500 EB Zaandam. Tel. 075-175454 Telex 19080 weizd nl.

Technologie komt moderne goudzoekers te hulp

Goudkoorts laait weer op

Een goudzoeker sjokt door de woestijn van New Mexico, zijn rug gebogen onder het gewicht van een stofzuiger met benzinemotor. Met het mondstuk zuigt hij het losse vuil van de grond op en deponeert het in een bus in zijn rugzak. Later, teruggekeerd op het lab, zeeft hij het stof op zoek naar microscopisch kleine spoortjes goud. Dit is het moderne goudzoeken, een onderneming waarbij microscopen, lasers en satellieten de plaats innemen van de traditionele pikhouweel en pan.

Door de grote vraag naar goud en de uitvinding van extractiemethoden waarmee, op een rendabele manier, twee gram goud uit een ton fijngestampte rots kan worden verkregen, zoekt men in toenemende mate naar goudafzettingen die eerder misschien over het hoofd waren gezien. Wetenschap en techniek bieden hulp bij het goudzoeken. Geologen proberen een beter inzicht te verkrijgen in het proces bij goudafzetting en een toenemend aantal goudzoekers maakt gebruik van geavanceerde sensoren en computers om goud op te sporen.

„Er is werkelijk sprake van een nieuwe goudkoorts", zegt Ed Spooner, een geoloog aan de Universiteit van Toronto, die een studie deed naar de herkomst van goudafzettingen.

Hoewel een paar schatzoekers zijn teruggekeerd naar de goudgebieden, op zoek naar relatief eenvoudig te vinden goudklompjes langs kreken en stromen, concentreren mijnbouwmaatschappijen hun aandacht op het goud dat de 'Forty-Niners' (zij die zich in de jaren rond 1840 naar Californië spoedden om goud te delven) niet konden zien: microscopisch kleine schilfertjes vermengd met tonnen kwarts in aders die onttrokken aan het zicht begraven lagen. Om bij het erts te komen, halen zij de grond weg en graven zij open schachten.

De investering is de moeite waard, zegt Spooner, omdat de goudprijzen gedurende de tien jaar hoog zijn gebleven. Door het erts te besproeien met een goudoplossende cyanideverbinding kunnen gouddelvers het metaal vergaren voor minder dan $200 per ounce. Daarna verkopen zij het voor het dubbele van die prijs.

Geologen die bij mijnbouwmaatschappijen en voor het US Geological Survey werkzaam zijn, keerden ook weer terug naar het goud. Zij proberen te determineren waar het mineraal zich zou moeten bevinden, opdat men doelgericht aan de exploratie kan beginnen.

ZOEKEN EN VINDEN

Het is geen gemakkelijk doel. „Er bestaan een heleboel, vaak tegengestelde, theorieën over de vindplaatsen van goud", zegt Spooner. Er zijn zo'n vijf soorten goudafzetting bekend, veroorzaakt door verschillende geologische processen in lang vervlogen tijden.

Essentieel in elk proces zijn ondergrondse bronnen van hitte en goud, een middel om het goud naar boven te brengen en een plek waar het goud zich in de buurt van het oppervlak kan verzamelen. Zouden de geologen de ontstaansgeschiedenis beter kennen, dan zouden zij bijvoorbeeld kunnen aangeven of een goudzoeker betere kansen heeft als onder het oppervlak een oude oceaanbodem of een oud magmabed ligt.

GROTE VONDSTEN

De studies hebben echter toch al tot grote vondsten geleid. Eind jaren zeventig werd het geologen van Homestake Mining Co duidelijk, dat sommige kwarts- en goudaders overblijfselen zijn van warme bronnen die miljoenen jaren geleden actief waren.

Geologen weten dat zich in warme bronnen kwikafzettingen kunnen vormen, dus gingen zij bij de kwikmijnen kijken. In een mijn in Napa County, waar kwik werd gewonnen bij een 'lang overleden voorvader' van de huidige geysers in die streek, vond men in 1979 goudhoudend erts. Nu is dat de McLaughlin Mine die naar schatting 3 miljoen ounces aan goud zal opleveren.

„Het is wat je noemt geluk hebben met een enigszins vooruitziende blik", zegt Bill Bagby, voormalig geoloog bij Homestake en nu werkzaam bij de USGS.

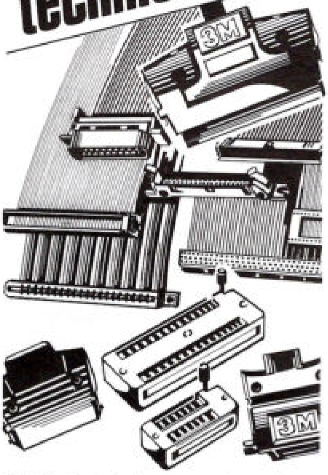
Een prachtig voorbeeld van actieve warme bronnen kwam afgelopen zomer uit een ▷

De traditionele pikhouweel en pan worden nog steeds als gereedschap gebruikt door vrijetijdsgoudzoekers als 'Chuck' in de Mother Lode van Californië. Commerciële mijnbouwers maken heden ten dage voor hun onderzoek gebruik van elektronica en satellieten.

ALGEMEEN

3M

Uitgebreid programma verbindingstechniek



3M Electronics is een vertrouwde naam op het gebied van de elektronische verbindingstechniek. Manudax biedt u nu, als officiële distributor, een bijzonder uitgebreid programma voor professionele toepassingen. Een kompleet assortiment connectoren, headers, sockets, bandkabel, test- en experimenteersystemen en ESD-veilige materialen.

Het 3M Electronics programma omvat de volgende produktgroepen:

3M Textool, testsystemen
3M Scotchflex, connectoren, bandkabel, experimenteersystemen
3M AP, testclips
3M APtronics, sockets, headers, pinstrips
3M MCS, connectoren, sockets, headers
3M Symbex, kabelassemblies
3M Static Control, ESD-veilige materialen en systemen

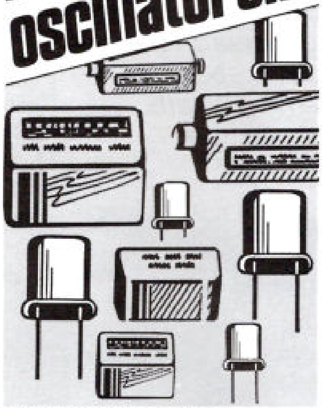
Manudax

postbus 25, 5473 ZG
Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8911, telex 74810,
fax 04139-1009(aut)

1200

NDK

kristallen en kristal-oscillatoren



Manudax levert een uitgebreide range kristallen en kristal-oscillatoren van NDK. Dankzij de geavanceerde produktietechniek zijn NDK kristallen van buitengewone zuiverheid en nauwkeurigheid. Daarnaast zorgt dit geperfektioneerde produktieproces voor een zéér gunstige prijs, waardoor een uitstekende prijs/prestatieverhouding ontstaat.

Kristallen 32 kHz – 24 MHz
Meer dan 25 typen standaard frequenties uit voorraad leverbaar.

Kristal oscillatoren 1-64 MHz
TTL compatible
CMOS compatible
DIL behuizing

Daarnaast leveren we ook TCXO's, VCXO's en OCXO's

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8895, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5410

PARIJS - 16 t/m 20 november 1987

PARC DES EXPOSITIONS - PARIS NORD

ONTDEK DE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN VAN DE JAREN 90 OP DE SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Indien U nu reeds afspraken wilt maken met exposanten op de "Salon des Composants", raadpleeg dan de voorlopige catalogus, waarin opgenomen meer dan 1.200 exposanten.

Een exemplaar wordt U op aanvraag gratis toegezonden.

•

Bent U voornemens de "Salon des Composants" te bezoeken, dien dan z.s.m. Uw aanvraag om een voorlopig entréebewijs tegen gereduceerd tarief bij ons in.
Tot 30 september is n.l. het gereduceerde tarief van ƒ 60,– (ƒ 20,–) p.p. van kracht.

SALON INTERNATIONAL
COMPOSANTS ELECTRONIQUES 87
COMPONIC

Commissariaat: S.D.S.A., 20, Rue Hamelin, 75116 - Paris

Aan de Stichting ter Bevordering van de FRANSE VAKBEURZEN, Keizersgracht 276, 1016 EW AMSTERDAM.
Tel. 020-24.86.70/23.92.04

Gelieve mij te doen toekomen:

- ☐ documentatie Salon des Composants
- ☐ voorlopige catalogus
- ☐ aanvraagformulier voorlopig entréebewijs.
- ☐ programma colloquia en rondetafel conferenties

Naam: .... Straatnaam: ....

Firma: .... Postcode/Woonplaats: ....

▷ geothermische centrale in Nieuw-Zeeland. De operator van de elektriciteitscentrale zag dat het uit de diepte van de aarde opgepompte hete water en stoom bij afkoeling de leidingen in de fabriek had bedekt met een zoutafzetting die 3% goud bleek te bevatten.

GOUDVORMING

,,Wij weten thans redelijk veel over de epithermische afzetting van goud'', zegt Bagby. Eén van de manieren waarop geologen dergelijke aders bestuderen is het onder een microscoop analyseren van kleine gas- of vloeistofbelletjes die in het kwarts zijn opgesloten, in de hoop er uit te kunnen leren op welke diepte en bij welke temperatuur de kristallen werden gevormd.

Zij geloven, dat het goudvormingsproces begint zodra koud regenwater door breukvlakken in de rots naar beneden sijpelt. Bij verhitting in de buurt van magma keert het water terug naar het oppervlak en komt als hete bron weer boven. Ergens onderweg neemt het water goud op, dat bij het oppervlak wordt afgezet. Maar ten aanzien van de oorsprong van het goud – het magma of de omgevende rotsen – blijven de geologen in twee kampen verdeeld. Studies uit Nieuw-Zeeland en over goudvormende bronnen op Lihir, een klein eiland vlak bij Nieuw Guinea, zouden wellicht duidelijkheid kunnen verschaffen.

MOTHER LODE

Een ander soort afzetting, zoals die van de Mother Lode in Californië, is een van de meest raadselachtige. De oude mijnen van de Mother Lode waren al tientallen jaren gesloten, maar kortgeleden is de bestudering van het gebied weer ter hand genomen. Heet water zette ongeveer 120 miljoen jaar geleden goud- en kwartskristallen af in de spleten van de rots. Anders dan bij afzettingen bij warme bronnen werd dit goud over het algemeen echter gevormd op op grotere diepten. Over de herkomst van zowel het water als het goud bestaat geen zekerheid. Spooner: ,,Van de Mother Lode begrijpen we echt niet veel''.

J.K. Bohlke, die is gepromoveerd aan de Universiteit van Californië in Berkeley, heeft de Mother Lode jarenlang bestudeerd. Hij was niet in staat de oorsprong van goud en water duidelijk vast te stellen. Maar hij onderzocht de chemische reacties die verliepen wanneer kooldioxyde in het passerende water de mineralen van de immense rots veranderde. Bohlke veronderstelt dat de samenstelling van bepaalde rotssoorten de afzetting van grotere hoeveelheden goud kan bevorderen.

RIJKSTE VELD

Ook 's wereld rijkste goudveld, het Zuid-Afrikaanse Witwatersrand-gebied, bron van de helft van het goud op de wereldmarkt, is met geheimzinnigheid omgeven. Het is een goudhoudende zandafzetting, waarvan het gouderts is uitgewassen uit een oorspronkelijk elders gelegen afzetting. Mijnwerkers die het goud liever uit stroompjes zeven dan dat zij de hoofdader uitgraven, winnen ook goud uit goudhoudende zandafzettingen. In Zuid-Afrika is deze afzetting een niet aan het oppervlak liggende laag goudhoudende kiezel. Evenals de goudzoekers die een paar klompjes in een kreek hebben gevonden, zouden de Zuid-Afrikanen dolgraag weten waar de goudhoudende kiezellaag vandaan komt. Maar de herkomst blijft onbekend.

Hoe goed geologen de vorming van goudafzettingen dan ook kunnen verklaren, zij kunnen de goudzoekers slechts een vermoedelijke richting aanwijzen.

REMOTE SENSING

Voor nader onderzoek hebben enige mijnbouwondernemingen en de USGS een lijst opgesteld van 'remote-sensing'-technieken met vliegtuig- en satellietinstrumentarium om snel brede stroken van het aardoppervlak tegen lage kosten te kunnen aftasten alvorens miljoenen dollars te investeren in exploratieboringen. ,,Remote-sensing-methoden leiden je in stappen naar de plaats waar je uiteindelijk gaat boren; een geavanceerde versie van wat een goudzoeker gewoonlijk deed'', aldus Gary Raines, plaatsvervangend hoofd van het Mineral Resources Office van de USGS in Reston, Virginia.

,,Het is van doorslaggevende betekenis geweest bij enkele vondsten in Nevada'', zegt hij. ,,Maar de mineralenindustrie investeert nog onvoldoende in dergelijke hulpmiddelen, hoewel er een toenemende belangstelling voor valt te bespeuren''. Vooral ontwikkelingslanden met weinig ervaren geologen hopen dat remote sensing hen zal helpen eigen mineralen te vinden. Raines zegt: ,,Elk ontwikkelingsland is zeer sterk in remote sensing geïnteresseerd. Zij zien het als de enige manier die iets oplevert om informatie over hun eigen land te krijgen''.

ROEST EN GOUD

Remote sensing spoort het goud niet rechtstreeks op maar geeft in plaats daarvan langs indirecte weg vage aanwijzingen:

– Sensoren aan boord van Landsat satellieten kunnen woestijngebied detecteren dat rood is gekleurd door roest, wat duidt op de aanwezigheid van gecorrodeerd pyriet. Uit geochemisch onderzoek is bekend dat pyriet wijst op afzettingen die misschien zwavel bevatten en zwavel komt voor op een zeer kort lijstje van elementen die met goud te combineren zijn. Waar roest is, is misschien ook goud.

– Van hoog boven de Verenigde Staten kunnen andere Landsat-sensoren de karakteristieke frequentie waarnemen van het zonlicht dat door aluminiumsilicaat wordt gereflecteerd. Dit mineraal, een soort klei, wijst op een dode hete bron, waar wellicht goud te vinden is.

– Bepaalde andere mineralen die met goud worden gevonden, zoals calciumwolframaat, waaruit wolfram wordt bereid, worden opgespoord met ultraviolette lasers die aan helicopters zijn gemonteerd. Bij belichting geven deze mineralen uit zichzelf fluorescerend licht af, dat door telescopen aan boord van de heli's wordt gedetecteerd.

SIDE-SCAN RADAR

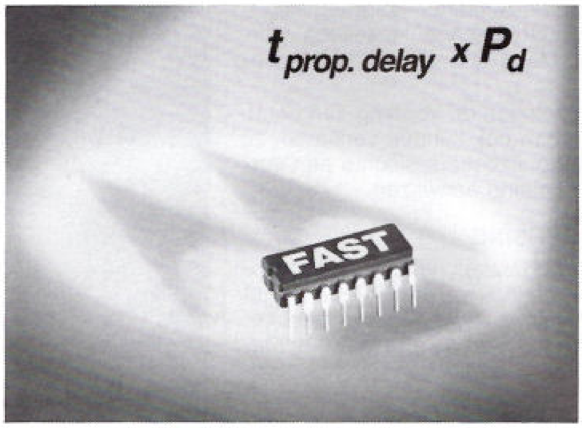
– Wanneer het terrein is bedekt met dichte bebossing of jungle kunnen onderzoekers terugvallen op side-scan-radar, een militaire technologie die is aangepast voor het gebruik bij de opsporing van aardse bronnen. De op een vliegtuig gemonteerde radar zwaait zijn bundel over het landschap dat wordt gepasseerd. De radiogolven doorsnijden de vegetatie tot de rots eronder en worden naar het vliegtuig teruggekaatst. Een computerprogramma verzamelt de radarecho's en stelt een beeld samen van de bodem. Heuvels, bergruggen en rivieren kunnen op vermoedelijk goud bevattende structuren worden onderzocht.

– Over twee à drie jaar hoopt een Canadese Maatschappij, Barringer Magenta, een aan een helicopter gemonteerde stofzuiger te hebben geperfectioneerd die laag over de wouden kan zwaaien om plantenafval te verzamelen dat kan worden geanalyseerd op goud dat uit de grond is opgenomen. Aldus bericht Ray Lett, een geochemicus van die onderneming. □

ALGEMEEN

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34
Rue de l'Aéronef 2, 1140 Bruxelles, Tel. (02) 2162100

$t_{prop.\ delay} \times P_d = \ldots$
FAST van Motorola



Voor de kenners is deze formule overduidelijk. Immers, waar het bij de design-in van logica-componenten aankomt op de combinatie van snelheid en vermogensopname, biedt FAST van Motorola u de optimale formule.

- **20-40% betere prestatie bij 20% minder energie**
- **120 populaire logische functies**
- **volledig compatibel met andere fabrikaten**
- **concurrerende prijzen**

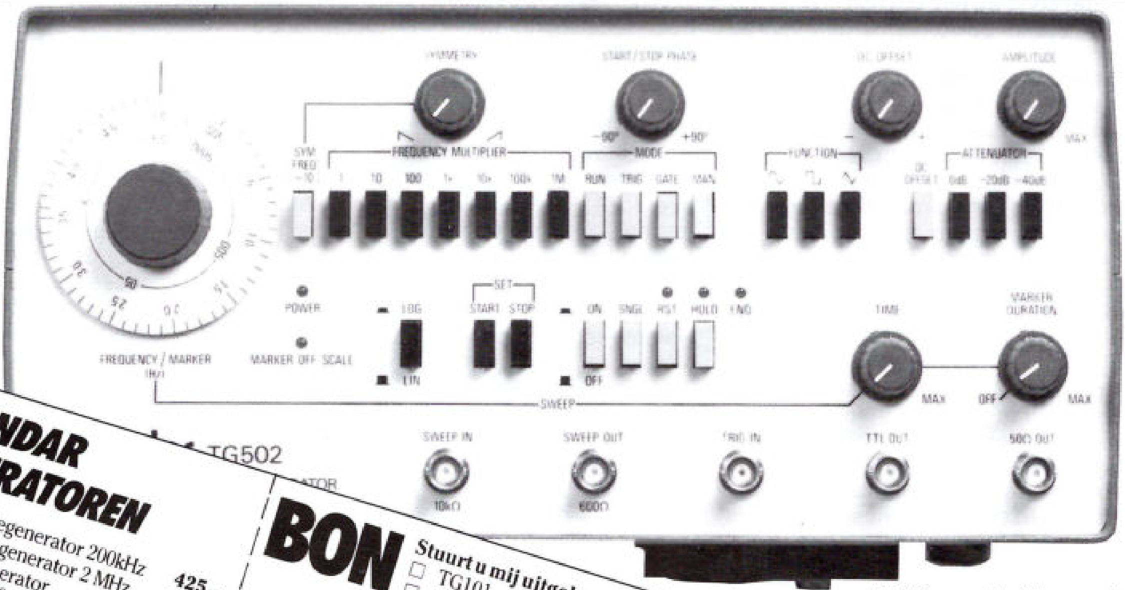
Diode levert u alle courante typen uit voorraad. Een brochure en sample kit* liggen voor u klaar!

* Beperkt voorradig

MOTOROLA Semiconductors

DIODE

Bij Diode natuurlijk!



TG502 sweep/funktiegenerator

THANDAR GENERATOREN

TG101 funktiegenerator 200kHz	425,-
TG102 funktiegenerator 2 MHz	595,-
TG105 pulsgenerator 200 ns-200 ms	425,-
TG501 funktiegenerator 5 MHz	1.245,-
TG502 sweep/funktiegenerator 5 MHz	1.995,-
TG503 funktie/pulsgenerator 5 MHz	1.995,-

prijzen exkl. btw

BON

Stuurt u mij uitgebreide informatie over
☐ TG101 ☐ TG501
☐ TG102 ☐ TG502
☐ TG105 ☐ TG503
☐ het komplete Thandar programma

Naam :
Bedrijf :
Afdeling :
Adres :
Postkode :
Telefoon : plaats:

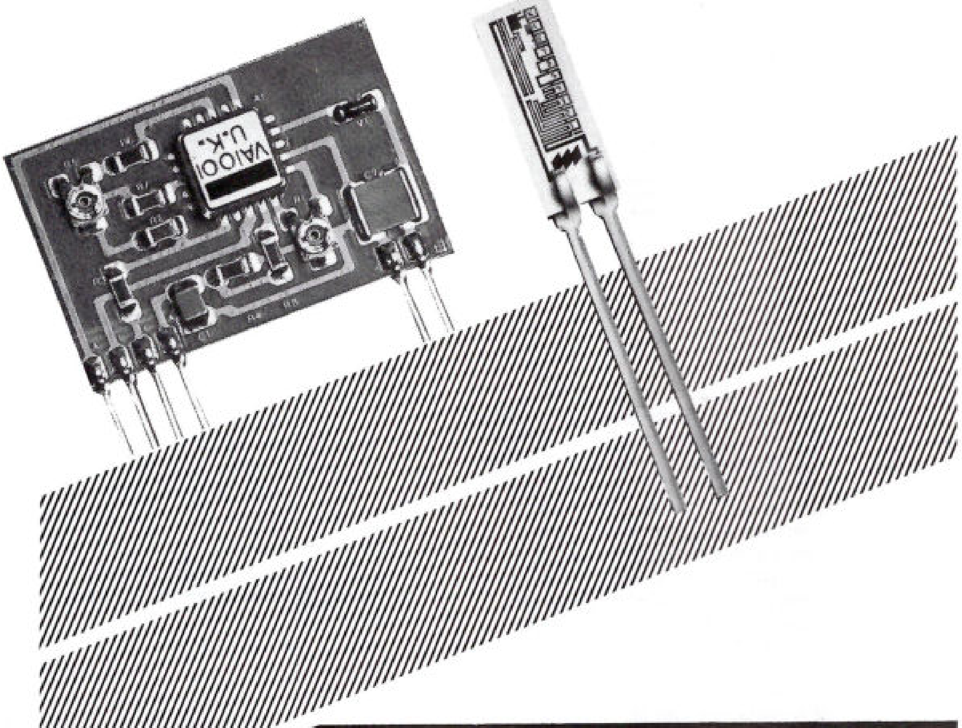
In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.

87A414

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft
Telefoon 015-609906

Platina-weerstandthermometers voor industriële toepassingen



De schakeling (37 × 24 mm), opgebouwd in oppervlaktemontagetechniek (SMT), is de R/I-omzetter met de type-aanduiding VCRT1000. Deze zet de temperatuurafhankelijke weerstand van een dunnefilm-sensor om in een stroom van 4...20 mA. De sensor (6,5 × 2,3 mm) met een nominale weerstand van 1000 Ω heeft een niet-lineariteit van <0,3°C in een meetbereik van −60...+250°C. (foto: Voest-Alphine AG)

Deel 4: Praktische Pt100-schakelingen

Voor zeer nauwkeurige en stabiele industriële temperatuurmetingen tot +850°C zijn platina-weerstandthermometers in het algemeen geaccepteerd als de beste keuze. Vooral het genormaliseerde Pt100-element, een weerstand-temperatuuropnemer met een nominale weerstand van 100 Ω bij 0°C heeft zijn plaats gevonden in de meest uiteenlopende industriële applicaties. Hoewel er via gespecialiseerde leveranciers wel aan theoretische achtergrondinformatie en aansluitgegevens van modulen voor de signaalconditionering van Pt100-elementen is te komen, zijn publicaties van praktische schakelingen voor Pt100-instrumentatie zeer schaars. Dit was de aanleiding om in dit deel van de artikelreeks diverse voorbeelden te geven.

Dit artikel is het vierde deel van een serie over platina-weerstandthermometers voor industriële toepassingen. Het eerste deel over de temperatuuropnemer werd gepubliceerd in ELEKTRONICA (86/11). De nadruk lag daarin vooral op het zogenoemde „Pt100-element", een genormaliseerde platina-meetweerstand met een nominale weerstand van 100 Ω bij een temperatuur van 0°C. In het in ELEKTRONICA (86/18) verschenen tweede deel kwamen de meetmethoden aan bod. Er werden diverse methoden behandeld, hoe de temperatuurafhankelijke weerstand van een Pt100-element is om te zetten in een voor verdere signaalverwerking gewenste, temperatuurafhankelijke spanning. In deel 3, gepubliceerd in ELEKTRONICA (86/21), werd gedetailleerd ingegaan op de Pt100-signaalconditionering. Aan bod kwamen onderwerpen als versterking, linearisering, randschakelingen en indicatie. Het hier gepresenteerde vierde deel is een verzameling praktische schakelingen van platina-weerstandinstrumentatie. In de nog volgende delen geven we een marktoverzicht van Pt100-instumentatie en gaan we in op de meetwaarde-omvormers en op het onderwerp simulatie en kalibratie. Bij de diverse onderwerpen van deze serie is getracht zoveel mogelijk op de markt aanwezige instrumentatie te bespreken.

Nadat in het eerste deel van deze artikelreeks [1] het Pt100-element zelf is behandeld, werden in het tweede deel [2] diverse meetmethoden behandeld. Voor het meten van de temperatuur met behulp van platina-weerstandopnemers is voor de signaalconditionering een minimale configuratie noodzakelijk, zoals weergegeven in fig. 1. In het tweede deel werden reeds behandeld de weerstand/spanning-omzetter en de excitatieschakeling. Deel 3 van de reeks ging in op de versterker, lineariseringsschakeling, indicatoren en eventuele randschakelingen, zoals schakelaars, multiplexers, beveiligingen, niveau-detectoren [3]. Het met de temperatuur proportionele, analoge uitgangssignaal is te gebruiken voor een analoge uitlezing, schrijver of regelaar.

Door middel van een A/D-omzetter kunnen we het analoge signaal omzetten naar het digitale domein en de gemeten temperatuur weergegeven op een digitaal display. De hiervoor veel gebruikte BCD-codering is bijvoorbeeld ook te gebruiken voor het aansturen van een printer. Ook kan men het digitale uitgangssignaal van de A/D-omzetter toevoeren aan een microcomputer. De microcomputer kan diverse functies vervullen, zoals een datalogger, digitale regelaar en computerinterface (RS323C, RS422, IEEE488, glasvezel, e.d.). Ook kunnen we gebruik maken van de rekenmogelijkheden van de microprocessor ten behoeve van het lineariseren van de weerstand/temperatuur-karakteristiek van de platina-weerstandopnemer. Na de theoretische behandeling van de deelschakelingen in de vorige delen volgen in dit deel van de artikelenreeks een aantal praktische meetschakelingen.

OVERZICHT

We beginnen met een eenvoudige Pt1000- ▷

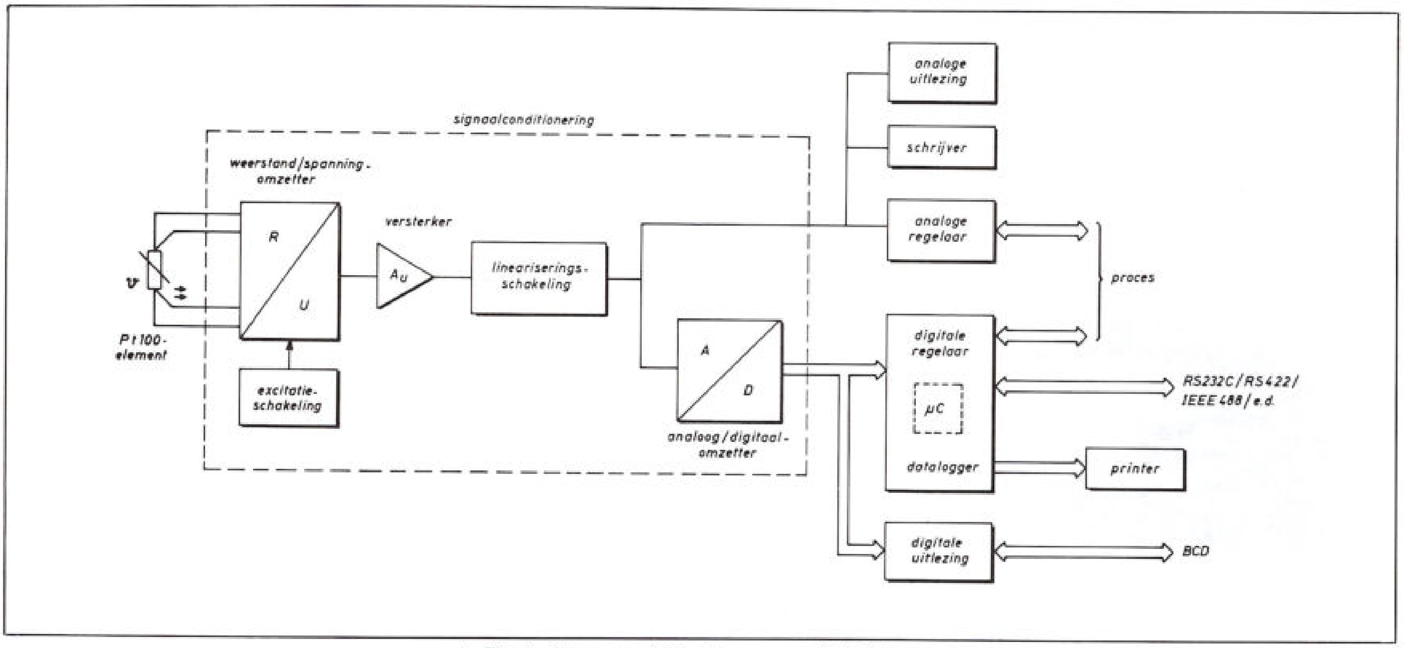


Fig. 1. Algemeen blokschema voor Pt100-instrumentatie. Na de signaalconditionering kan men het gelineariseerde, analoge Pt100-signaal bijvoorbeeld weergeven op een meter, vastleggen op een schrijver of gebruiken voor het besturen van een proces. Ook kan men het analoge signaal omzetten naar het digitale domein en bijvoorbeeld weergeven op een digitaal display en voor opslag en verdere bewerking toevoeren aan een microcomputer. Afhankelijk van de configuratie en de programmatuur kan de microcomputer dienen voor de opslag en bewerking van meetgegevens, het lineariseren van de termperatuuropnemer, de transmissie van de meetgegevens naar een groter meet- of regelsysteem, het besturen van een proces, e.d.

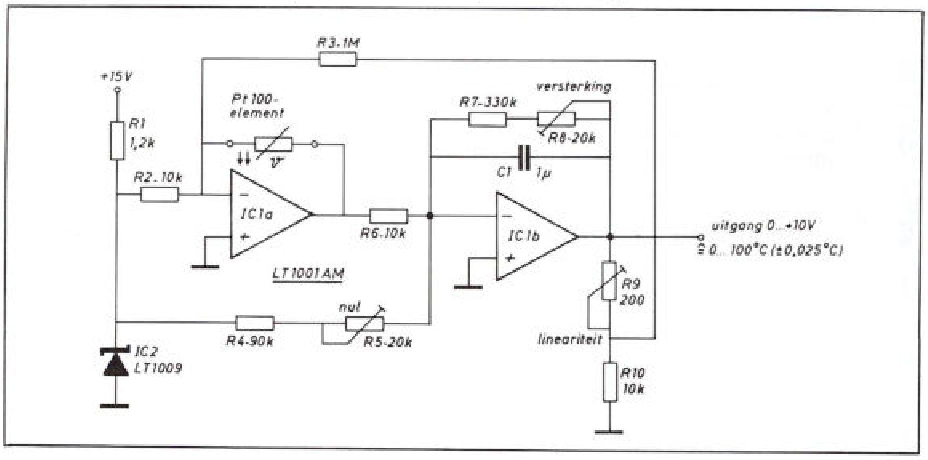
▷ temperatuurmeter met een meetbereik van 0...+100°C. Door het relatief kleine meetbereik en de toepassing van een eenvoudige analoge lineariseringsmethode is de meetonnauwkeurigheid ±0,025°C. Om voor temperatuuraanwijzing gebruik te maken van standaard aanwijsinstrumenten hebben diverse fabrikanten voor hun instrumenten modulen ontwikkeld die de temperatuurafhankelijke weerstand van de platina-weerstandopnemer omzetten in een voor het instrument geschikte spanning of stroom. Van een dergelijke voorschakelmodule geven we een voorbeeld. Daarna volgt een schakeling van een Pt100-temperatuurmeter met een meetbereik van 0...+400°C en een meetonnauwkeurigheid van ±0,05°C. De ratiometrisch meetmethode is toegepast in de daarop volgende schakeling van een digitale temperatuurmeter met vloeistofkristaldisplay.

De hiervoor aangekondigde schakelingen maken gebruik van een tweedraads meetsysteem. Hoe bij een lange leiding tussen temperatuuropnemer en elektronica de invloed van de leidingweerstanden is te elimineren, wordt besproken aan de hand van een schakelvoorbeeld van een meetwaarde-omzetter met een driedraads meetsysteem. De omzetter zet de gemeten temperatuur (0...+160°C) om in een standaard lusstroom van 4...20 mA. Zeer nauwkeurig zijn de twee temperatuurmeters die daarna volgen. De ene schakeling heeft een meetonnauwkeurigheid van ±0,004°C binnen een meetbereik van −50...+150°C, de andere een onnauwkeurigheid van ±0,05°C binnen een bereik van 0...+400°C. De laatste schakeling maakt gebruik van een monolithisch geïntegreerde schakeling met schakelende condensatoren.

Het omzetten van de temperatuurafhankelijke weerstand naar het digitale domein komt aan bod in de twee hierop volgende schakelvoorbeelden. Besproken wordt een Pt100-interface die direct is aan te sluiten op een microcomputer. De schakeling heeft een meetbereik van −128...+128°C en een resolutie van 1°C. Eventuele linearisering kan in het digitale domein van de microcomputer plaatsvinden door middel van een rekenprocedure. Hoe men de linearisering kan uitvoeren met behulp van een opzoektabel in ROM komt aan bod in het tweede schakelvoorbeeld: een digitale thermometer met 4-digit LED-display.

In industriële meet- en regelsystemen maakt men voor het omzetten en verwerken van de temperatuurafhankelijke weerstand van platina-weerstandopnemers veelal gebruik van hybride signaalconditioneringsmodulen. Een fraai voorbeeld hiervan zien we op de openingsfoto van dit artikel. Van dergelijke modulen geven we twee schakelvoorbeelden en wel van een enkelkanaals module met vierdraads meetsysteem en een meetbereik van −100...+600°C en een vierkanaals module, geschikt voor driedraads Pt100-elemen-

Fig. 2. Het schema van een eenvoudige, gelineariseerde platina-weerstandthermometer met een meetbereik van 0...+100°C en een meetonnauwkeurigheid van ±0,025°C. Doordat de versterkingsfactor van IC1a kleiner is dan één, staat over de platina-meetweerstand met een nominale weerstand van 1000 Ω slechts een zeer kleine spanning. Hierdoor is de zelfverwarming van de sensor nihil. De weerstanden R1 en R3 dienen metaalfilmweerstanden te zijn met een tolerantie van 1%. De overigen zijn nauwkeurige draadgewonden weerstanden met een tolerantie van 0,05% en een zeer kleine temperatuurcoëfficiënt (Ultronix, 105A).



INDUSTRIE

ten. Tenslotte geven we in twee kaderartikelen nog een applicatievoorstel van platina-weerstandopnemers voor de detectie van de luchtstroom in een koelsysteem met geforceerde koeling en een toepassingvoorbeeld in een peltier-koeler die is bedoeld als nauwkeurige temperatuurreferentie voor 0°C.

EENVOUDIGE TEMPERATUURMETER

De in fig. 2 weergegeven eenvoudige, gelineariseerde meetschakeling is een toepassingsvoorbeeld uit het laboratorium van de firma *Linear Technology* [4]...[9]. Binnen het meetbereik van 0...+100°C is de meetonnauwkeurigheid ±0,025°C. De goede eigenschappen van de schakeling zijn mede te danken aan de toegepaste tweevoudige operationele versterker met de type-aanduiding *LT1001AM*. Deze component heeft een ingangs-offsetspanning van maximaal 15 μV met een drift van maximaal 0,6 μV.°C^{-1} en een onderdrukking van gemeenschappelijke ingangssignalen (CMRR) van minimaal 114 dB. De operationele versterker IC1a stuurt een constante stroom door de temperatuuropnemer. De grootte van de stroom wordt bepaald door de spanningsreferentiebron IC2 (2,5 V) en de weerstand R2. Omdat de versterkingsfactor van IC1a kleiner is dan één, is de spanning over de temperatuuropnemer zeer klein. Hierdoor is de zelfverwarming van de opnemer te verwaarlozen klein.

In de schakeling is gebruik gemaakt van een platina-weerstandopnemer met een nominale weerstand van 1000 Ω. Deze opnemers ziet men veel toegepast in door een batterij gevoede thermometers. Doordat bij deze opnemers de meetstroom kleiner kan zijn dan bij een Pt100-element, is de bedrijfsduur groter en zijn er minder problemen met de zelfverwarming van de temperatuuropnemer. Het toegepaste Pt1000-element *(Rosemount, 118MF1000)* vertoont binnen het temperatuurgebied van 0...+100°C een niet-lineariteit van ongeveer ±0,4%. In de meetschakeling is echter een klein gedeelte van de uitgangsspanning van IC1b teruggekoppeld naar de inverterende ingang van IC1a. Deze terugkoppeling corrigeert de niet-lineaire fouten door dynamische verandering van de meetstroom door de opnemer. Dit introduceert compenserende steilheidsvariaties in de weerstand/temperatuur-karakteristiek van de temperatuuropnemer.

De schakeling is te kalibreren door de platina-temperatuuropnemer tijdelijk te vervangen door een nauwkeurige passieve simulator (weerstand-decadebank) of een actieve simulator [10]. Deze simulatoren zijn in te stellen in weerstandwaarde of equivalente temperatuurwaarde. Bij een ingestelde weerstandwaarde van 1000,0 Ω (≙ 0°C) regelt men eerst met behulp van de instelweerstand R5 de uitgangsspanning af op 0,000 V. Daarna wordt een uitgangsspanning van +3,500 V afgeregeld met behulp van R8 bij een ingestelde waar-

Detectie van luchtstroom

Door gebruik te maken van de in de figuur weergegeven brugschakeling met twee elektrisch identieke platina-weerstandopnemers kan men fouten in de geforceerde koeling van een apparaat detecteren, bijvoorbeeld veroorzaakt door een verstopt luchtfilter, een verstopte luchtinlaat of het uitvallen van de ventilator. De ene opnemer is geplaatst in de luchtstroom, de andere is afgeschermd. De eerste opnemer detecteert de temperatuur van het koelsysteem, de tweede detecteert de omgevingstemperatuur. Zolang de opnemers een verschillende temperatuur hebben, is de brug in onbalans en genereert de schakeling een „hoog"-logicaniveau op de uitgang. Dit geeft aan, dat het koelsysteem juist werkt. Stopt de luchtstroom, dan neemt de platina-weerstandopnemer in de luchtstroom de omgevingstemperatuur aan en komt de brug in balans. De schakeling geeft dan de fout in het ventilatiesysteem aan door het genereren van een „laag"-uitgangssignaal.

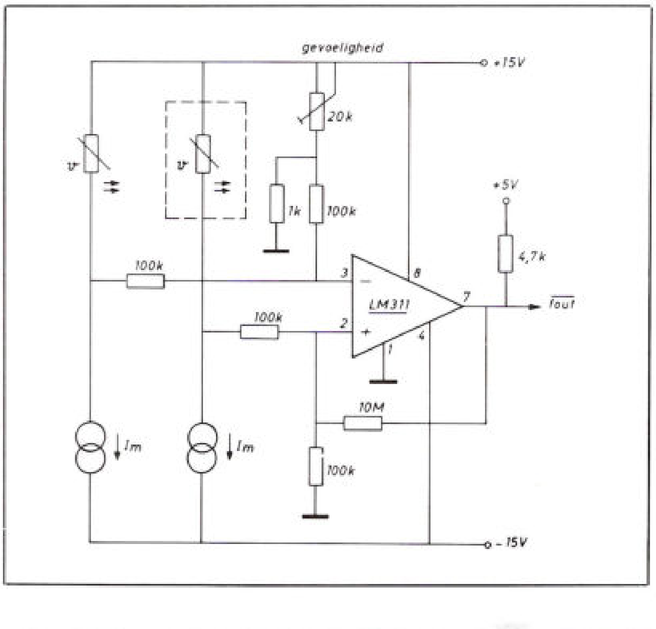
De twee constante stroombronnen sturen identieke stromen door de beide platina-weerstandopnemers. De comparator *LM311* detecteert het spanningsverschil over de opnemers en genereert een „hoog"-uitgangssignaal wanneer de brug uit evenwicht is en een „laag"-uitgangssignaal wanneer de brug in evenwicht is. Met behulp van de instelweerstand van 20 kΩ kan men de gevoeligheid van de comparator instellen. Met deze instelling bepaalt men de minimale luchtstroom, waarbij de schakeling een „laag"-uitgangssignaal genereert. Speciale aandacht moet men schenken aan de montage van de opnemers. Deze mogen uitsluitend worden verwarmd door de lucht en niet via de mechanische bevestigingen en aansluitdraden.

Vervangt men de comparator door een instrumentatieversterker, dan kan men een schakeling realiseren voor het meten van de door de ventilator verkregen luchtstroom. Omdat slechts één opnemer in de luchtstroom is geplaatst, is de uitgangsspanning van de versterker evenredig met de stromingssnelheid van de ventilatielucht. Door gebruik te maken van goed gedocumenteerde opnemers en een nauwkeurig bekende meetstroom kan men een kalibratiegrafiek afleiden voor de uitgangsspanning als functie van de stromingssnelheid.

Literatuur:

– L.G. Smeins: „*Thermistor bridge senses air flow*", EDN, 21 maart 1985, p. 266.

Door gebruik te maken van een brugschakeling met twee elektrisch identieke platina-weerstandopnemers kan men fouten in de geforceerde koeling van een apparaat detecteren, bijvoorbeeld veroorzaakt door een verstopt luchtfilter, een verstopte luchtinlaat of het uitvallen van de ventilator. Zolang de opnemer in de luchtstroom en de afgeschermde opnemer een verschillende temperatuur hebben, blijft de brug in onbalans en genereert de schakeling een „hoog"-logicaniveau op de uitgang. Dit geeft aan, dat het koelsysteem juist werkt.



Platina-weerstandopnemer in peltier-koeler

Het vriespunt van water is een veel gebruikt referentiepunt voor het kalibreren van diverse soorten temperatuuropnemers, zoals platina-weerstandopnemers en thermokoppels. In dergelijke toepassingen maakt men voor het verkrijgen van de 0°C-conditie meestal gebruik van smeltend ijs in een container van styrofoam of een dewar-vat. Hoewel goedkoop, vraagt deze benadering om een voortdurend bijvullen van ijs en afvoeren van water. De opstelling is dan ook moeilijk „netjes" te houden.

Als alternatief kan men een thermo-elektrische koeler gebruiken met een *peltier-element*. De hier weergegeven schakeling is zeer geschikt als nauwkeurige temperatuurreferentie voor 0°C, omdat de temperatuurregeling zeer snel is. De meeste temperatuurregelingen zijn traag, omdat de thermische energie alleen kan worden afgevoerd (zoals in een koelkast) of alleen toegevoerd (zoals in een kristaloven). Omdat een peltierelement thermodynamisch gezien bidirectioneel is, kan men deze halfgeleidercomponent zeer goed gebruiken in de gewenste regelaar voor lage temperaturen.

Bij inschakeling van de regelaar brengt het Pt1000-element (Rosemount, *118MF1000*) door zijn hoge weerstandwaarde de brug uit evenwicht en de instrumentatieversterker (Analog Devices, *AD524)* met een vast ingestelde versterkingsfactor van 100 negatief in verzadiging. Deze actie schakelt de tweekwadrant-pulsbreedtemodulator met de type-aanduiding *SG1731* en de stuurtrappen met de type-aanduiding *SG1635* (beide van *Silicon General*) in, waardoor in de koelrichting stroom gaat lopen door het peltierelement *(Cambion, 801-2003-01-00-00)*. Bij het passeren van de gewenste temperatuurwaarde van 0°C vertoont de totale regellus weliswaar doorschot, maar door de warmtepomp-omkering van het peltier-element ontstaat een korte thermische insteltijd. De lusversterking kan men instellen met behulp van de instelweerstand R8, de condensator C2 bepaalt de lusbandbreedte. De beide weerstanden R5 en R6 dienen samen met de condensator C1 als filter voor onder andere de snelle schakelsignalen van de pulsbreedtemodulator die de opnemer – een draadgewonden component – eventueel zou kunnen oppikken.

Weerstandwaarden als functie van de temperatuur van een ideale platina-weerstandopnemer met een nominale weerstand van 1000 Ω bij 0°C.

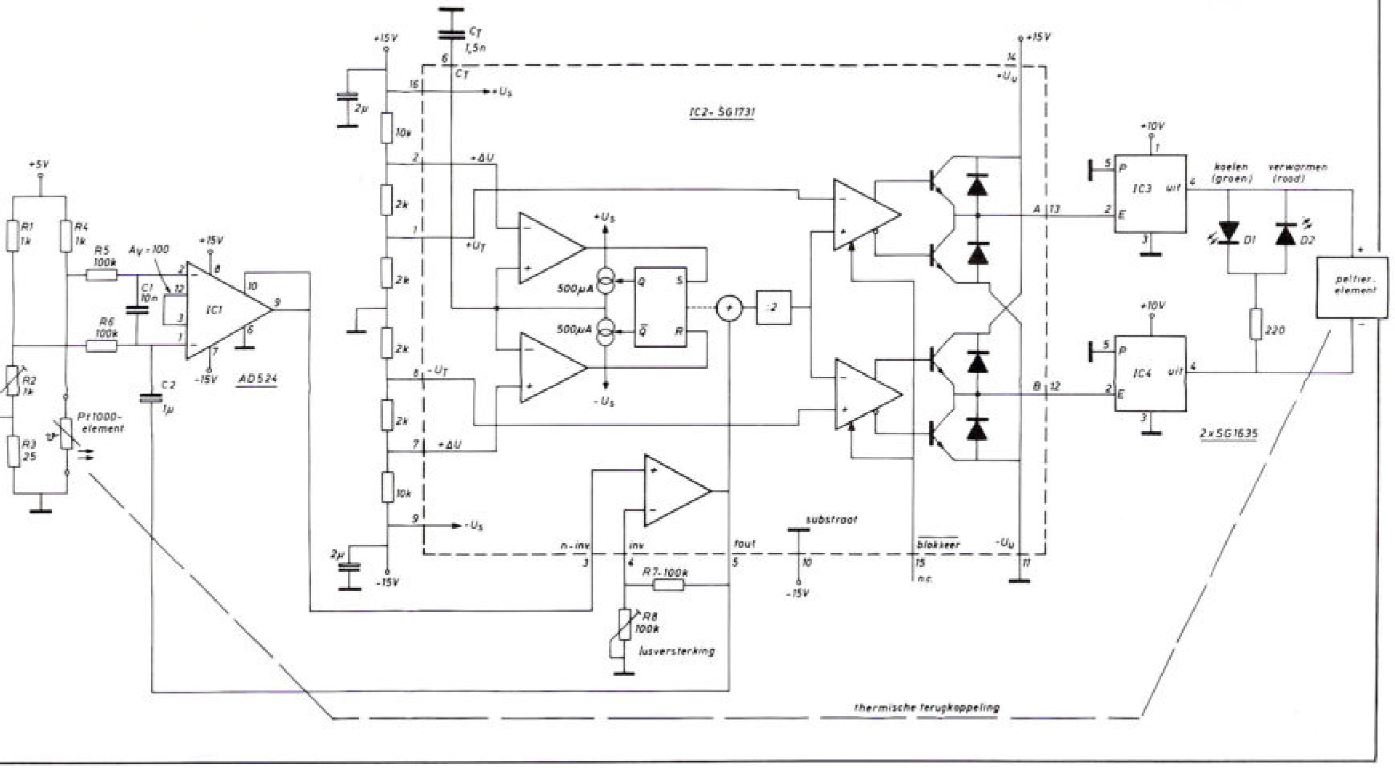
temperatuur (°C)	weerstand (Ω)
−5	980,05
−4	984,04
−3	988,03
−2	992,02
−1	996,01
0	1000,00
1	1003,98
2	1007,97
3	1011,95
4	1015,93
5	1019,91

Door in de brug gebruik te maken van een zeer nauwkeurige weerstand-decadebank R2 (zoals de vijfdecadebank *ES1-DS1463*, 1000 Ω) is de gewenste temperatuur nauwkeurig in te stellen rond 0°C. Voor een ideale opnemer met een nominale weerstand van 1000 Ω bij 0°C geeft de tabel naast de schakeling de weerstandwaarde als functie van de temperatuur. Men kan de werkelijke weerstandwaarden van de toegepaste opnemer in de tabel substitueren, mits men het verschil tussen de werkelijke en ideale weerstandwaarden bij 0°C optelt bij of aftrekt van de getabelleerde waarden. De vaste weerstanden in de brug R1, R3 en R4 dienen zeer nauwkeurige, draadgewonden weerstanden te zijn met een zeer kleine temperatuurcoëfficiënt en een tolerantie van 0,05% (Ultronix, *105A)*. Door de bidirectionele thermische regeling en de grote lusversterking verkrijgt men een snelle responsie op elke verandering van de ingestelde temperatuur en een grote temperatuurstabiliteit (nominaal ±0,02°C).

Literatuur:

- J. Williams en S. Dendinger: *„Simplify feedback controllers with a 2-quadrant PWM IC"*, EDN, 26 mei 1983, p. 211...222.
- D.J.W. Sjobbema: *„Thermo-elektrische koeling door peltier-elementen"*, ELEKTRONICA, 1986, nr. 11, p. 31...33.

Peltier-koeler als temperatuurreferentie voor 0°C met een stabiliteit van nominaal ±0,02°C.



de van 1138,7 Ω (≙ +35°C) en van +10,000 V met behulp van R10 bij een ingestelde waarde van 1392,6 Ω (≙ +100°C). Deze afregelprocedure dient men te herhalen tot de drie kalibratiepunten exact vastliggen en de meetfout over het gehele meetbereik kleiner is dan ±0,025°C.

VOORSCHAKELMODULE

Voor het meten van de temperatuur met behulp van standaard analoge en digitale stroom- of spanningsmeters maakt men veelal gebruik van een voorschakelmodule die de temperatuurafhankelijke weerstand van het Pt100-element omzet in een voor de meter geschikte stroom of spanning. Omdat de weerstand van het Pt100-element niet-lineair evenredig is met de gemeten temperatuur, dient in het geval van een groot meetbereik het meetsignaal te worden gelineariseerd. Volstaan we met een klein meetbereik en accepteren we een kleine meetfout, dan is linearisering voor een aantal toepassingen niet noodzakelijk. In een temperatuurgebied van bijvoorbeeld −70...+240°C is voor een genormaliseerd Pt100-element de meetfout niet groter dan 1%. Bij toepassing van een analoog aanwijsinstrument kunnen we bij een groot meetbereik de schaal eventueel ijken in °C.

Voor toepassing met een draaispoelmeter heeft *Gossen* een reeks Pt100-voorschakelmodulen ontwikkeld die geschikt is voor diverse meetbereiken (volgens klantenspecificatie van −220...+50°C tot +400...+800°C). De meetfout is volgens de fabrikant kleiner dan ±0,5% per 10°C-meetbereik. De meetschakeling, weergegeven in fig. 3, zet de temperatuurafhankelijke weerstand van een Pt100-element om in een proportioneel uitgangssignaal [11]. Een constante stroombron die bestaat uit de componenten TS2, D2, R2 en R5 stuurt een meetstroom van 5 mA door de opnemer en de weerstand R_A. De laatste twee componenten vormen tezamen met de weerstanden R3 en R4 een brugschakeling. De tweevoudige operationele versterker zet de brugspanning om in een uitgangsstroom van 0...1 mA (maximale meterweerstand 6 kΩ) of na toevoeging van de weerstand R_M in een uitgangsspanning van 0..10 V (minimale meterweerstand 10 kΩ). De schakeling, gevoed met een wisselspanning van 24 V (±20%, 45...65 Hz), neemt een vermogen op van minder dan 1 W. De wisselspanning wordt gelijkgericht door een diodebrug, afgevlakt door C1 en gestabiliseerd door de spanningsregelaar met de componenten TS1, D1, R1 en C2.

De schakeling is geschikt voor tweedraadsaansluiting van de temperatuuropnemer ▷

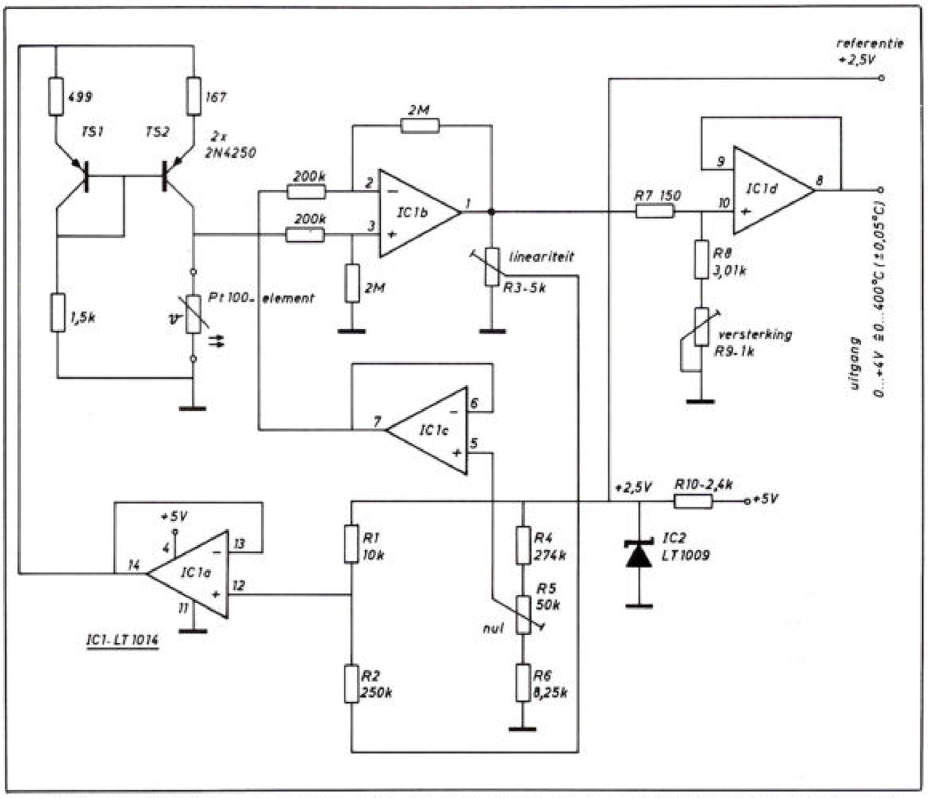
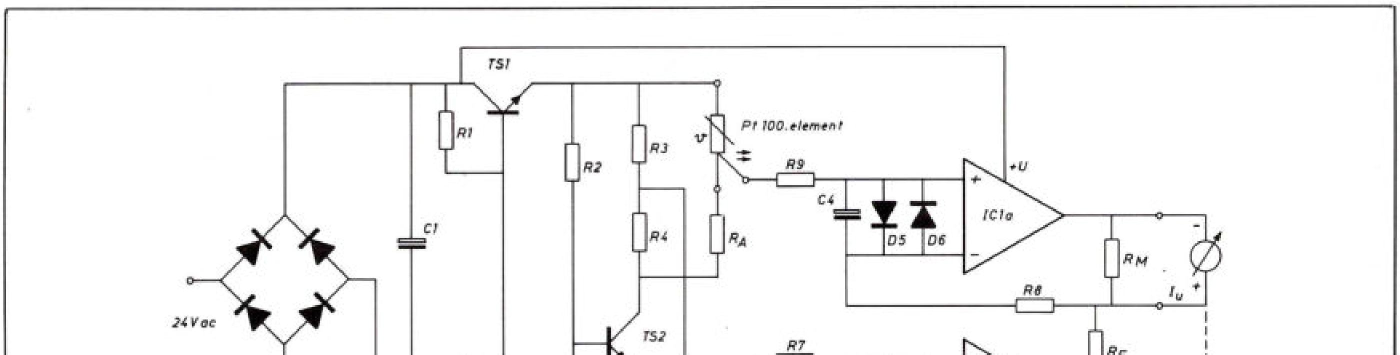


Fig. 4. Een voorbeeld van een gelineariseerde schakeling voor nauwkeurige temperatuurmetingen met een Pt100-element in een groot meetbereik. Voor het minimaliseren van storingsproblemen is een aansluiting van de opnemer verbonden met massa. Binnen het meetbereik van 0...+400°C is de meetonnauwkeurigheid ±0,05°C. De toegepaste temperatuuropnemer is de 118MF100 van Rosemount. Alle weerstanden zijn metaalfilmweerstanden van TWR met de type-aanduiding MAR6, behalve R10. Dit is een standaard koolweerstand met een tolerantie van 5%. De verhoudingen 2 MΩ/200 kΩ van de weerstanden rond IC1b moeten nauwkeurig zijn binnen ±0,01%.

Fig. 3. Pt100-voorschakelmodule voor een draaispoelmeter van Gossen. Zonder de weerstand R_M is de schakeling geschikt voor een uitgangsstroom 0...1 mA, met de weerstand voor een uitgangsspanning van 0...10 V.



▷ (maximale totale leidingweerstand 10 Ω) en voor driedraadsaansluiting (maximale totale leidingweerstand 200 Ω). In het geval van een driedraadsaansluiting is in het algemeen geen afregeling van de leidingweerstand noodzakelijk. In het geval van een tweedraadsaansluiting dient men de leiding met behulp van een instelbare weerstand af te regelen op een totale weerstand van 10 Ω.

GROTER MEETBEREIK

In fig. 4 is een gelineariseerde schakeling weergegeven voor de signaalconditionering van een Pt100-element [4], [12]. De schakeling werkt met een enkele voedingsspanning van +5 V en is daardoor zeer goed te gebruiken in combinatie met digitale schakelingen. Om storingsproblemen zoveel mogelijk te voorkomen, is één aansluiting van de temperatuuropnemer verbonden met massa. De 2,5 V-spanningsreferentiebron IC2 (Linear Technology, *LT1009*) bepaalt het werkpunt van IC1a (¼ *LT1014*), terwijl de uitgangsspanning van deze spanningsvolger dient als referentie voor de stroombron, gevormd door de schakeling rond de transistoren TS1 en TS2.

Omdat door het Pt100-element (Rosemount, *118MF100*) een constante meetstroom vloeit, varieert de spanningsval over de temperatuuropnemer lineair als functie van zijn weerstand. In een meetbereik van 0...+400°C veroorzaakt de niet-lineariteit in de weerstand/temperatuur-karakteristiek van het Pt100-element een meetfout van enkele graden Celsius. De verschilversterker IC1b versterkt de spanning over de opnemer en corrigeert tevens de niet-lineariteit, door een gedeelte van zijn uitgangsspanning via de instelweerstand R3 terug te koppelen naar de ingang van de spanningsvolger IC1a. Het gevolg hiervan is, dat de „constante" meetstroom door de sensor verandert. Op deze wijze is de niet-lineariteit van het Pt100-element te compenseren tot minder dan ±0,05°C.

Door middel van de eveneens aan IC2 gerefereerde weerstanddeler R4, R5 en R6 en de spanningsvolger IC1c is de spanning op de inverterende ingang van IC1b zodanig ingesteld, dat de uitgangsspanning van de spanningsvolger IC1d gelijk is aan 0 V bij een gemeten temperatuur van 0°C. De weerstanddeler aan de niet-inverterende ingang van IC1d bepaalt de versterkingsfactor van de gehele schakeling. Voor het meetbereik van 0...+400°C is de uitgangsspanning van de schakeling 0...+4 V. Ten behoeve van een eventuele ratiometrische meting met een A/D-omzetter is de referentiespanning van +2,5 V ook als uitgangsspanning aanwezig.

De schakeling is te kalibreren door het Pt100-element tijdelijk te vervangen door een zeer nauwkeurige weerstand-decadebank of een actieve Pt100-simulator. Bij

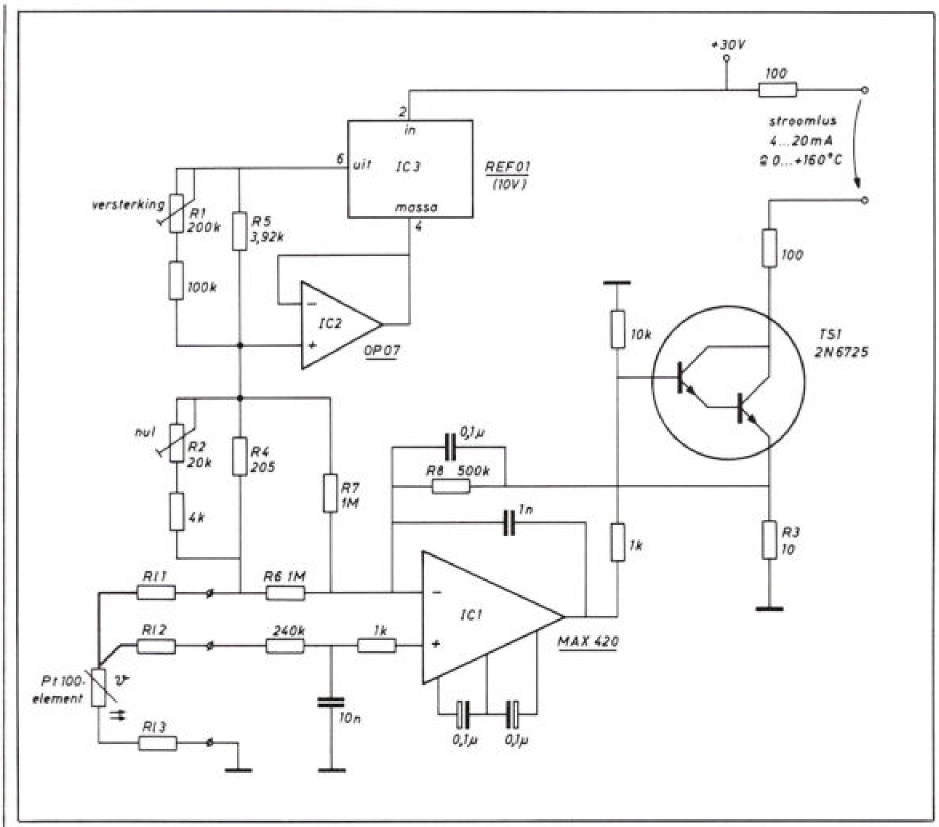
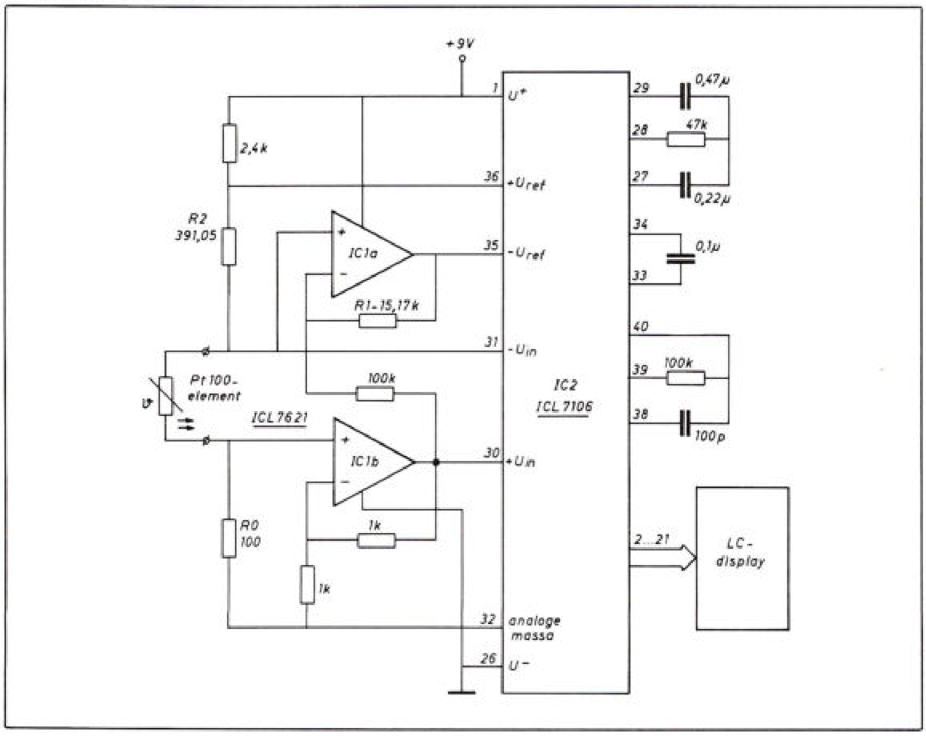


Fig. 6. Het oppikken van storing wordt in deze Pt100-meetschakeling geminimaliseerd door een aansluiting van de sensor te verbinden met massa. Omdat de meetwaarde-omzetter door het gebruik van een driedraads meetsysteem en een speciale schakeling de nadelige effecten van de leidingweerstanden elimineert, kan men de temperatuuropnemer op een grote afstand van de meetschakeling lokaliseren.

Fig. 5. Deze gelineariseerde ratiometrische meetschakeling, een toepassingsvoorbeeld van de 3½-digit A/D-omzetter met de type-aanduiding ICL7106 van Maxim, geeft de gemeten temperatuur aan op een vloeistofkristaldisplay in naar keuze °C of °F. De gegeven weerstandwaarden gelden voor temperatuuruitlezing in °C. Voor een uitlezing in °F dient men de waarden als volgt te wijzigen: R0 = 93,02 Ω, R1 = 9,34 kΩ en R2 = 219,13 Ω. De schakeling is bedoeld voor voeding door een 9 V-batterij.



een ingestelde waarde van 0°C (≙ 100,00 Ω) regelt men eerst door middel van de instelweerstand R5 de uitgangsspanning van de schakeling af op 0,000 V. Daarna wordt een waarde ingesteld van +140°C (≙ 154,26 Ω) en door middel van de instelweerstand R9 de uitgangsspanning afgeregeld op +1,400 V. Tenslotte stelt men een waarde in van +400°C (≙ 249,00 Ω) en regelt door middel van de instelweerstand R3 de uitgangsspanning af op +4,000 V. Door deze afregelprocedure te herhalen tot alle drie punten exact vastliggen, is een niet-lineariteit te bereiken van minder dan ±0,05°C over het gehele temperatuurmeetbereik.

RATIOMETRISCH

In het in fig. 5 weergegeven toepassingsvoorbeeld van de $3\frac{1}{2}$-digit A/D-omzetter *ICL7106* van *Maxim* is de niet-lineariteit van het Pt100-element gecompenseerd door aan de ingang voor de referentiespanning van de A/D-omzetter IC2, via de operationele versterker IC1a een correctiespanning toe te voeren die afhankelijk is van de gemeten temperatuur [13]. De operationele versterker IC1b geeft een „nul"-offsetcorrectie, door in het geval dat de weerstand van het Pt100-element gelijk is aan die van de referentieweerstand R0, de spanning op de aansluiting $-U_{in}$ van IC2 gelijk te maken aan de spanning op de aansluiting $+U_{in}$. De A/D-omzetter werkt in de ratiometrische modus, hetgeen als voordeel heeft, dat geen nauwkeurige referentiespanningsbron noodzakelijk is en dat het meetresultaat binnen ruime grenzen onafhankelijk is van de batterijspanning. Doordat de schakeling een vermogen opneemt van minder dan 1 µW, is bij voeding met een standaard 9 V-batterij de bedrijfsduur nominaal 8000 uur.

DRIEDRAADS

De Pt100-meetschakeling, weergegeven in fig. 6, maakt voor het elimineren van de effecten van de leidingweerstanden gebruik van een driedraads meetsysteem [14], [15]. Het applicatievoorstel van Maxim betreft een meetwaarde-omzetter ('transmitter') naar een stroomlus van 4...20 mA. Meetwaarde-omzetters voor Pt100-elementen zullen uitgebreid aan de orde komen in een volgend deel van deze artikelreeks. De schakeling is hier alleen opgenomen in verband met de methode om de effecten van de leidingweerstanden te elimineren. Hierdoor kan men de sensor op een grote afstand van de meetschakeling lokaliseren. Daarnaast is voor het minimaliseren van het oppikken van storing een aansluiting van de sensor verbonden met massa. Gevoed met een spanning van +30 V levert de schakeling een uitgangsstroom van 4...20mA, hetgeen overeenkomt met een uitgangsspanning van 3...28 V. Het driedraads Pt100-element is van het type *PT138AP* van *YSI-Sostman*. In deze meetschakeling dient men nauwkeurige metaalfilmweerstanden of draadgewonden weerstanden te gebruiken met een kleine temperatuurcoëfficiënt. De weerstanden R4 en R5 moeten een temperatuurcoëfficiënt bezitten van maximaal 25 ppm.°C^{-1}.

De spanningsreferentiebron IC3 *(REF01)* levert in samenwerking met de operationele versterker IC2 *(OP07)* een zeer nauwkeurige meetstroom voor het Pt100-element en eveneens vaste spanningen voor de nulcorrectie van de sensor en voor het elimineren van fouten, die ontstaan als gevolg van de leidingweerstanden. De effecten van de drie leidingweerstanden (Rl1, Rl2 en Rl3) worden aan de ingang van IC2 afgetrokken van het werkelijke temperatuursignaal. De meetschakeling werkt op het principe, dat de drie leidingweerstanden een identieke weerstandwaarde hebben. De leidingweerstand Rl2 heeft geen invloed op het meetresultaat, omdat alleen de extreem kleine ingangsstroom (maximaal 100 pA) van de chopperversterker IC1 (Maxim, *MAX420*) door deze weerstand vloeit. De offsetspanning van deze versterker is maximaal ±10 µV met een drift van maximaal 50 nV.°C^{-1}.

De eliminatie van de effecten van de andere twee leidingweerstanden gaat als volgt. De spanning over het Pt100-element en de leidingweerstand Rl3 wordt versterkt met een faktor 1, de spanningsval over Rl1 met een faktor $-\frac{1}{2}$ en de spanning over R4, een offsetweerstand en Rl1 eveneens met een faktor $-\frac{1}{2}$. Het resultaat is, dat het netto uitgangssignaal over de emitterweerstand R3 gelijk is aan de spanning over het Pt100-element minus de halve offsetspanning over R4. De chopperversterker IC1 stuurt de Darlington-transistor TS1. Voor het verkrijgen van een terugkoppelsignaal voor IC1, meet de emitterweerstand R3 de uitgangsstroom door TS1. Het RC-filter aan de ingang (240 kΩ/10 nF) dient voor storingsonderdrukking.

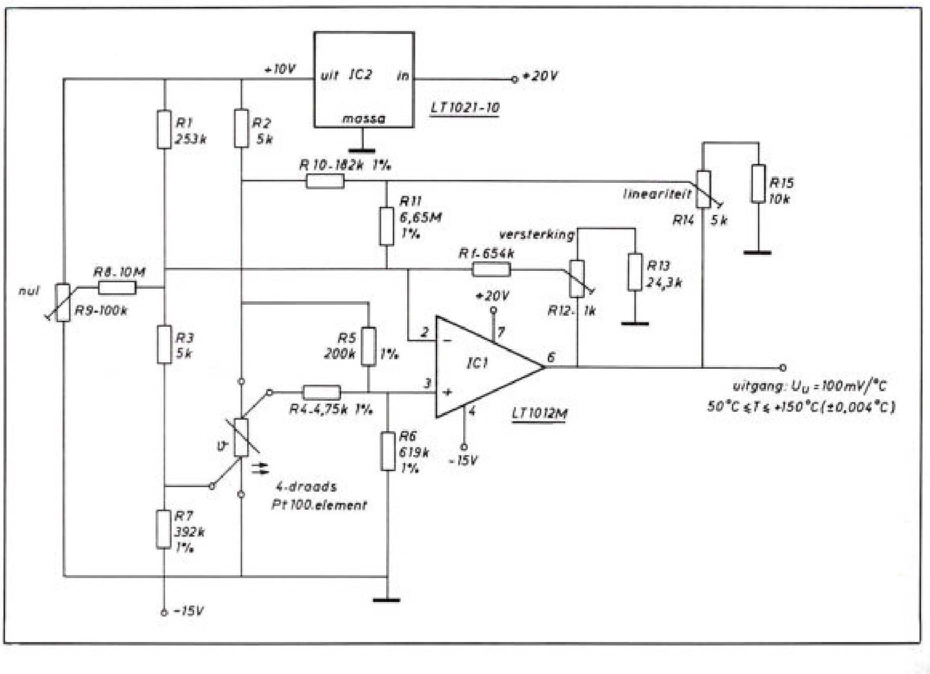
Voor het kalibreren van de meetschakeling moet men de instelweerstanden R1 en R2 afregelen. Met behulp van R2 wordt de nulinstelling afgeregeld (uitgangsstroom 4 mA bij 0°C) en met behulp van R1 de maximaal te meten temperatuur (uitgangsstroom 20 mA bij +160°C). Regelt men eerst de nulinstelling af, dan heeft dit geen invloed op de afregeling van de versterking. De beide instellingen kunnen daardoor plaatvinden in een enkele afregelgang.

ZEER NAUWKEURIG

In de meetschakeling, weergegeven in fig. 7, is gebruik gemaakt van de geoptimaliseerde, parametrische waarden van de monolithische, bipolaire operationele versterker *LT1012M* (Linear Technology) [4], [16]. Over een temperatuurgebied van -55...+125°C is de offsetspanning van deze zeer nauwkeurige operationele versterker maximaal 180 µV, de offsetstroom maximaal 250 pA en de ingangsstroom maximaal ±600 pA. De temperatuurcoëfficiënt van de offsetspanning is maximaal 1,5 µV.°C^{-1} en die van de offset- en ingangsstroom maximaal 2,5 pA.°C^{-1}. De nominale CMRR is 128 dB en de gemiddelde voedingsstroom minder dan 800 µA.

Mede door deze zeer goede parametrische waarden bezit de platina-weerstandthermometer met een vierdraads Pt100- ▷

Fig. 7. Door gebruik te maken van de geoptimaliseerde, parametrische waarden van de LT1012 en een positieve terugkoppeling via R_f bezit deze platina-weerstandthermometer een meetonnauwkeurigheid van slechts ±0,004°C over een meetbereik van –50...+150°C. Het gebruikte Pt100-element is de vierdraads 78S van Rosemount of een equivalent. De weerstanden R1, R2, R3 en R_f dienen nauwkeurige, draadgewonden weerstanden te zijn met een zeer kleine temperatuurcoëfficiënt (Ultronics, 105A), de andere metaalfilmweerstanden met een tolerantie van 1%.



▷ element (Rosemount, *78S* of equivalent) een grote meetnauwkeurigheid. De positieve terugkoppeling via R_f compenseert de aan het Pt100-element inherente niet-lineariteit en reduceert de meetonnauwkeurigheid van ±1,2°C tot slechts ±0,004°C over een meetbereik van –50...+150°C. Omdat de instellingen in deze schakeling elkaar niet beïnvloeden, kan de kalibratie plaatsvinden in een enkele cyclus van een kalibratie-oven. Eerst regelt men met behulp van de instelweerstand R9 de uitgangsspanning af op 0,000 V bij 0°C en daarna met R12 op +10,000 V bij +100°C.

Tenslotte wordt de oventemperatuur op +50°C gebracht en de uitgangsspanning met R14 afgeregeld op +5,000 V. Dit levert een kalibratie op binnen ±0,005°C. Een tweede gang door de oven kan de interactieve fouten reduceren tot minder dan ±0,002°C.

SCHAKELENDE CONDENSATOREN

De in fig. 8 weergegeven schakeling voor de signaalconditionering van een Pt100-element komt eveneens uit de keuken van Linear Technology [4], [17]. De schakeling zet de gemeten temperatuur in een meetbereik van 0...+400°C om in een evenredige uitgangsspanning van 0...+4 V met een niet-lineariteit van maximaal ±0,05°C. In de schakeling is gebruik gemaakt van een speciaal IC met schakelende condensatoren met de type-aanduiding *LTC1043* (Linear Technology). Een aansluiting van het Pt100-element (Rosemount, *118MF100*) is verbonden met massa, hetgeen vaak gewenst is in verband met het onderdrukken van stoorsignalen. De schakeling is aanzienlijk eenvoudiger dan die, gebaseerd op een instrumentatieversterker of met meerdere operationele verterkers en werkt met een enkele voedingsspanning van +5 V.

De operationele versterker IC1a dient als een spanningsbestuurde stroombron die is gerefereerd aan massa. Hiertoe meet een sectie van de *LTC1043* de spanning over de zwevende weerstand R1 en voert deze ten opzichte van massa schakelend toe aan de inverterende ingang van IC1a. Met behulp van de combinatie R2/C2 is de kantelfrequentie van de versterker lager ingesteld dan de schakelfrequentie van de LTC1043, zodat de configuratie stabiel is. Doordat de lus een constante spanning genereert over R1, is de stroom door deze weerstand en door het Pt100-element ook constant. Het instelpunt van IC1a is primair bepaald door de spanningsreferentiebron *LT1009* (2,5 V).

De operationele versterker IC1b versterkt de over het Pt100-element opgewekte, temperatuurafhankelijke spanning. De linearisering komt tot stand door een gedeelte van het uitgangssignaal van IC1b via de instelweerstand R6 terug te koppelen naar de niet-inverterende ingang van de stroombron IC1a. Op deze wijze wordt de constante stroom door de opnemer aangepast, waardoor de niet-lineariteit beperkt blijft tot minder dan ±0,05°C. De tweede sectie van de LTC1043 voorziet de operationele versterker IC1b van een differentiële ingang. Hierdoor is het op eenvoudige wijze mogelijk een van de spanningsreferentiebron LT1009 afgeleide offsetspanning af te trekken van de spanning over de temperatuuropnemer. De offset is zodanig ingesteld, dat een gemeten temperatuur van 0°C overeenkomt met 0 V aan de uitgang van IC1b. De terugkoppelweerstanden rond IC1b bepalen de versterking (het meetbereik) van de schakeling.

Men kan de schakeling kalibreren door het Pt100-element tijdelijk te vervangen door een nauwkeurige passieve of actieve Pt100-simulator. Ingesteld op 0°C (≙ 100,00 Ω) wordt met behulp van de instelweerstand R5 de uitgangsspanning afgeregeld op 0,000 V. Daarna regelt men bij een gesimuleerde temperatuur van +140°C (≙ 154,26 Ω) met de versterkingsinstelling R7 de uitgangsspanning af op +1,400 V en tenslotte de lineariteit, door bij +400°C (≙ 249,00 Ω) met behulp van de instelweerstand R6 de uitgangsspanning af te regelen op +4,000 V. De afregelprocedure moet men herhalen totdat alle drie kalibratiepunten exact vastliggen.

uP-KOMPATIBEL

Fig. 9 toont een Pt100-interface die direct is aan te sluiten op een microcomputer [18]. De schakeling voor een meetbereik van –128...+128°C (resolutie ±1°C) maakt gebruik van de μP-kompatibele, 8-bit A/D-omzetter met de type-aanduiding *AD670 (Analog Devices)*. De monolithisch geïnte-

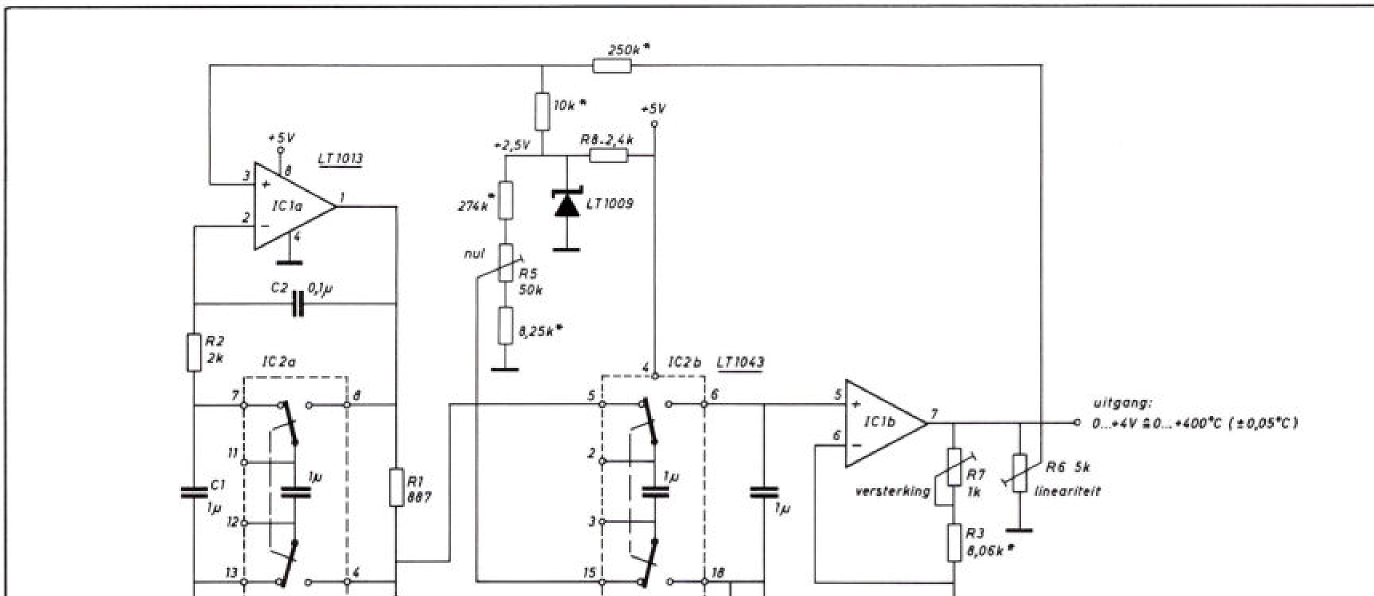


Fig. 8. Een schakeling uit de keuken van Linear Technology voor de signaalconditionering van een Pt100-element. De schakeling met een speciaal IC met schakelende condensatoren zet de gemeten temperatuur in een bereik van 0...+400°C om in een evenredige uitgangsspanning van 0...+4 V met een niet-lineariteit van maximaal ±0,05°C. Het gebruikte Pt100-element is de 118MF100 van Rosemount. De met een "" aangegeven weerstanden zijn metaalfilmweerstanden met een tolerantie van 1%. De weerstand R8 is een standaard koolweerstand met een tolerantie van 5%.*

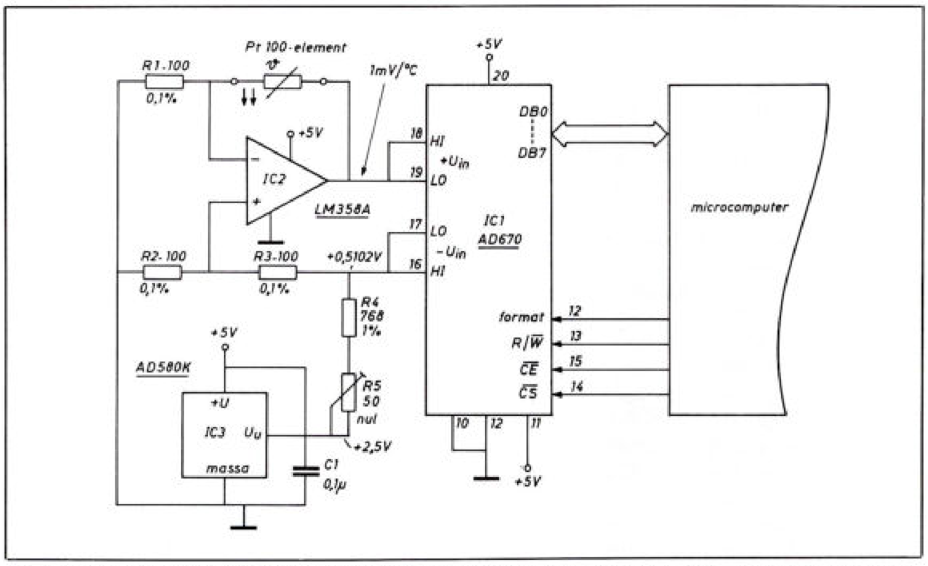


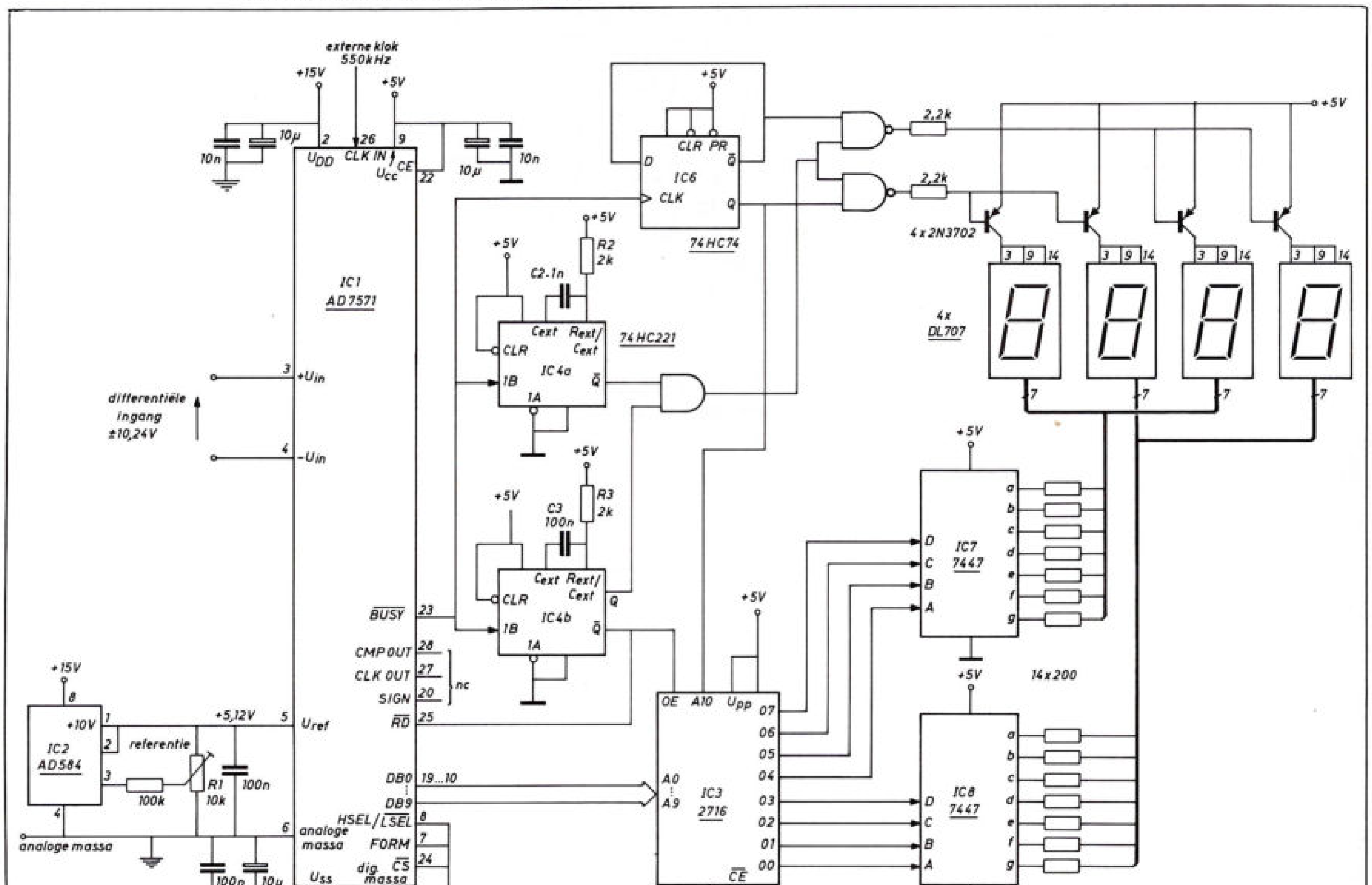
Fig. 9. Temperatuur meten met een microcomputer in een bereik van −128...+128°C en een resolutie van ±1°C. De 8-bit A/D-omzetter is geschikt voor directe koppeling aan de microcomputer. De linearisering van het Pt100-element vindt plaats in het digitale domein. Voor een uitlezing in °C dient men de referentiespanning op de ingang $-U_{in}$ *met behulp van de instelweerstand R5 nauwkeurig af te regelen op +0,5102 V.*

greerde schakeling bevat een instrumentatieversterker, A/D-omzetter en buffer met 'tri-state'-uitgangen, waarmee een eenvoudige verbinding mogelijk is met een microprocessorbus. De IC die werkt met een enkele voedingsspanning van +5 V is intern afgeregeld en gekalibreerd. De 20-pens DIL-component vormt dus een compleet A/D-subsysteem voor µP-toepassingen.

Met de in fig. 9 gegeven weerstandwaarden is de meetstroom door het Pt100-element 2,55 mA en de uitgangsspanning van de actieve meetbrug rond IC2 gelijk aan 1 mV.°C^{-1}. De schakeling is eenvoudig aan te passen voor een temperatuurindicatie in °F. De afregeling van de schakeling is erg simpel. Bij een temperatuur van 0°C (opnemer gedompeld in smeltend ijs) regelt men de instelweerstand R5 zodanig af, dat de ingangsspanning van de A/D-omzetter gelijk is aan 0 V.

Indien de afstand tussen het Pt100-element en de meetschakeling groot is, moet ▷

Fig. 10. Voorbeeld van een schakeling voor digitale linearisering van een sensor met behulp van een omzettabel in ROM. De EPROM IC3 (2716) dient voor de linearisering en voor de binair/BCD-omzetting van de meetgegevens.



▷ men een aantal maatregelen nemen voor de bescherming van de geïntegreerde schakelingen IC1 en IC2. Om de invloed van leidingcapaciteiten te elimineren, dient men IC2 tevens voor wisselspanning te stabiliseren (als integrator te schakelen). Bij een zeer grote afstand tussen opnemer en schakeling dient men de toepassing van een vierdraads meetsysteem te overwegen, zodat de invloed van de spanningsval over de leidingweerstanden en de temperatuurafhankelijke thermospanningen van de aansluitingen op de meetschakeling minimaal is. Een compensatie van de niet-lineariteit van het Pt100-elements kan men in het digitale domein realiseren met behulp van een in de programmatuur van de microcomputer opgenomen rekenroutine.

Een betere resolutie kan men verkrijgen door de A/D-omzetting in twee stappen uit te voeren, waarbij de brugspanning eerst „grof'' wordt gemeten en daarna „fijn'' [18]. Natuurlijk kan men ook een µP-kompatibele A/D-omzetter toepassen met meer dan 8 bit, zoals die in het hierna te bespreken voorbeeld of het onlangs door *Micro Linear* geïntroduceerde vierkanaals, 13-bit A/D-subsysteem met de type-aanduiding *ML2200*, een monolithische CMOS-schakeling met een chipoppervlakte van 47 mm² [19].

DIGITALE LINEARISERING

Een willekeurige functie $y = f(x)$ kan men benaderen met de polynoom:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + a_3 \cdot x^3 + \ldots + a_n \cdot x^n \qquad (1)$$

Hierin zijn $a_0 \ldots a_n$ de polynoomcoëfficiënten en is n de orde van de polynoom. Zoals we in deel 3 van deze artikelreeks [3] hebben gezien, is volgens de DIN43760 (oktober 1980) in het temperatuurgebied $0°C < t < 850°C$ de relatie tussen de sensorweerstand R_s en de temperatuur t van een Pt100-element gegeven door een tweede-orde polynoom:

$$R_s = R_0 \cdot (1 + A \cdot t + B \cdot t^2), \qquad (2)$$

waarin: $R_0 = 100\ \Omega$, $A = 3{,}90802 \cdot 10^{-3}\ °C^{-1}$ en $B = -5{,}80195 \cdot 10^{-7}\ °C^{-2}$.

De berekeningen voor het lineariseren zijn eenvoudig uit te voeren in het digitale domein. De uitgangsspanning van een weerstand/spanning-omzetter wordt direct toegevoerd aan een A/D-omzetter en de uitgangsdata hiervan aan een microprocessor of microcomputer die de benodigde berekeningen uitvoert. De rekensnelheid is aanzienlijk te verhogen door de polynoom (1) iteratief te berekenen volgens:

$$y = a_0 + x \cdot (a_1 + x \cdot (a_2 + x \cdot (a_3 + \ldots x \cdot (a_{n-1} + a_n \cdot x)))) \qquad (3)$$

Als een temperatuurmeetsysteem geen rekenmogelijkheden bezit, kan men voor het lineariseren in het digitale domein gebruik maken van een omzettabel in ROM ('look-up table'). Een voorbeeld hiervan is weergegeven in fig. 10. De door Analog Devices voorgestelde schakeling bevat de noodzakelijke logica voor het realiseren van een thermometer met een 4-digit display [20]. De 10-bit A/D-omzetter IC1 *(AD7571)* is geschakeld in de ROM-modus, de tijdvolgorde en besturing gerealiseerd door middel van een tweevoudige monostabiele multivibrator IC4 *(74HC221)*. Voor zowel de linearisering als de binair/BCD-omzetting maakt men gebruik van een EPROM (2K × 8) van het type *2716*. Nadat een omzetting door de A/D-omzetter is uitgevoerd, triggert het „hoog''-gaande $\overline{\text{BUSY}}$-signaal de twee monostabiele multivibratoren. De monostabiele multivibrator IC4a genereert een vertraging, nodig in verband met de toegangstijden van de A/D-omzetter en EPROM, de andere (IC4b) geeft na een interval de uitgangsdata van de EPROM vrij en start een nieuwe omzetting, nadat het display is ververst.

Voor elk adres geeft de EPROM twee BCD-digit informatie, voldoende voor slechts twee 7-segment display-decodeerders *(7447)*. Het geheugen van de EPROM is zodanig ingedeeld, dat de bovenste helft de twee digits van de BCD-informatie met de hoogste waarde bevat en de onderste helft de twee digits met de laagste waarde. Voor een complete verversing van het display moet de EPROM dus twee keer worden benaderd. Dit is bereikt door het hoogste adresbit na elke omzetting te complementeren. Het verversen van de informatie van het volledige display duurt dus twee omzettingen. Dit is in deze toepassing acceptabel in verband met de grote tijdconstante van de temperatuuropnemer ten opzichte van de verversingstijd van het volledige display.

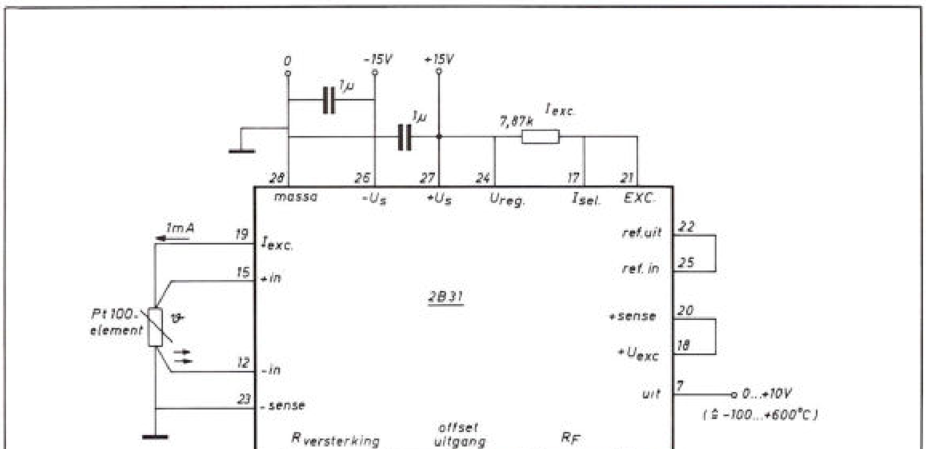
MODULEN

Speciaal voor de signaalconditionering van platina-weerstandopnemers ten behoeve van industriële data-acquisitiesystemen, procesbesturingssystemen, e.d. heeft Analog Devices een aantal modulen ontwikkeld, zoals de enkelkanaals module met de type-aanduiding *2B31* en de vierkanaals module *2B34*. In deel 2 en 3 van deze artikelreeks zijn reeds bepaalde aspecten van deze modulen aan bod gekomen [2], [3]. In deel 3 (p. 43, fig. 11) werd ook een andere component van Anolog Devices behandeld, de gemultiplexte zeskanaals, digitale paneelmeter met de type-aanduiding *AD2037* [3], [22].

In fig. 11 is de toepassing weergegeven van de signaalconditioneringsmodule met de type-aanduiding 2B31 in een Pt100-temperatuurmeetsysteem met een meetbereik van −100..+600°C [2], [3], [21] en [22]. Als opnemer is gebruik gemaakt van een Pt100-element met de type-aanduiding *PT139AX* van YSI-Sostman. Het vierdraads meetsysteem, gecombineerd met de excitatie met een constante stroom en de hoge ingangsimpedantie van de 2B31 elimineert meetfouten als gevolg van spanningsverliezen in de leiding tussen de opnemer en module. De offset (0 V ≙ −100°C) kan men instellen door middel van de instelweerstand aan de offset-aansluiting (pen 29), de versterking (+10 V ≙ +600°C) door middel van de weerstand $R_{versterking}$ en de fijnregeling R_F.

Voor het verbeteren van de meetnauwkeurigheid van het temperatuurmeetsysteem dient men het analoge uitgangssignaal van de platina-weerstandopnemer te lineariseren. Een eenvoudige toevoeging aan de schakeling, zoals reeds gepubliceerd in deel 3 (p. 41, fig. 9) van de artikelreeks [3], corrigeert de niet-lineariteit van het opne-

Fig. 11. De signaalconditioneringsmodule 2B31 van Analog Devices als Pt100-temperatuurmeetsysteem met vierdraads aansluiting en een meetbereik van −100...+600°C.



INDUSTRIE

mersignaal. In deze figuur is tevens aangegeven, hoe de module is toe te passen in combinatie met een driedraads Pt-element, opgenomen in een brugconfiguratie. Een brugschakeling is vooral aan te bevelen voor het detecteren van kleine, fractionele weerstandveranderingen van de opnemer.

MEERDERE KANALEN

Fig. 12 toont het gebruik van de vierkanaals signaalconditioneringsmodule 2B34 in een temperatuurmeetsysteem met driedraads platina-weerstandopnemers [21], [22]. Voor het interne blokschema van de 2B34 wordt verwezen naar het schema in deel 3 (p. 45, fig. 12) van deze artikelreeks [3]. Het te meten kanaal kiest men met behulp van een binaire code op de kanaalselectie-ingangen A0 en A1. Met behulp van de ingang $\overline{aan}$ (pen 3) is het mogelijk meerdere modulen te cascaderen. De drie ingangen zijn CMOS/TTL-kompatibel met een ingangsstroom van elk 100 µA.

De versterkingsfactor van de module heeft een vaste waarde, afhankelijk van het logica-niveau op pen 24 („0" ≙ 166,6 × en „1" ≙ 50 ×). De instelweerstanden van 200 Ω geven een fijninstelling van de versterking van ±3%. De kanalen van de 2B34 hebben onderling een offsetspanning van nominaal ±150 µV. De ingangsoffsetspanning is af te regelen door middel van de instelweerstand (500 kΩ) aan elke ingang U_{OFS}. Met behulp van de instelweerstand (20 kΩ) aan de ingang „offset uitgang" is de uitgangs-offsetspanning van de gehele module in te stellen.

Voor het kalibreren van de schakeling vervangt men tijdelijk het Pt100-element van bijvoorbeeld kanaal D door een standaardweerstand van 100 Ω, zet de instelweerstand voor het afregelen van de ingangsoffsetspanning van kanaal D in de middenstand en selecteert kanaal D. Hierna regelt men bij de gewenste versterking met behulp van de instelweerstand voor de uitgangs-offsetspanning de uitgangsspanning af op exact 0 V. Daarna regelt men de instelweerstanden voor de ingangs-offsetspanning van elk kanaal af op minimale offsetspanningen tussen de geselecteerde, volgende kanalen.

(Wordt vervolgd)

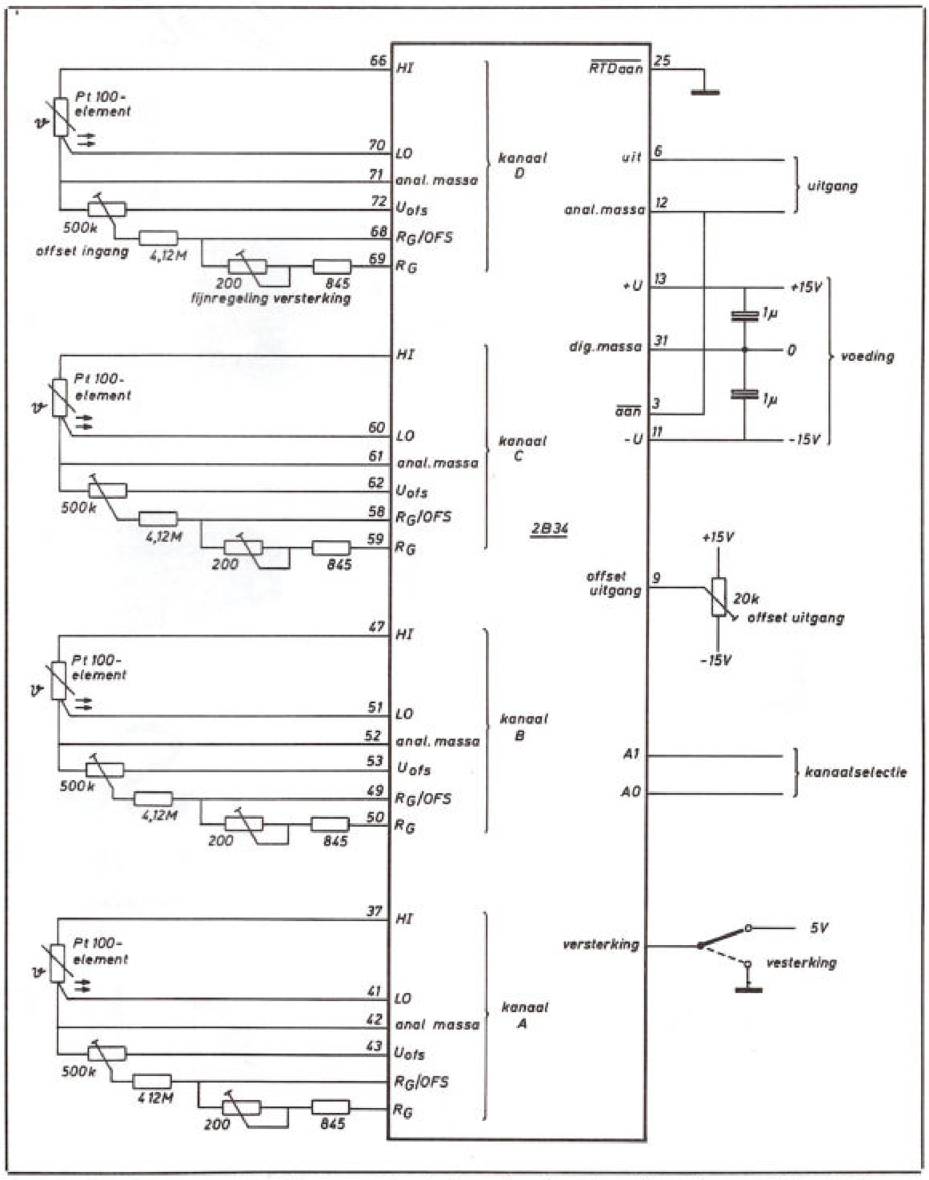


Fig. 12. Temperatuurmeetsysteem met de vierkanaals signaalconditioneringsmodule 2B34 van Analog Devices. Als opnemers zijn driedraads Pt100-elementen gebruikt.

Literatuur:

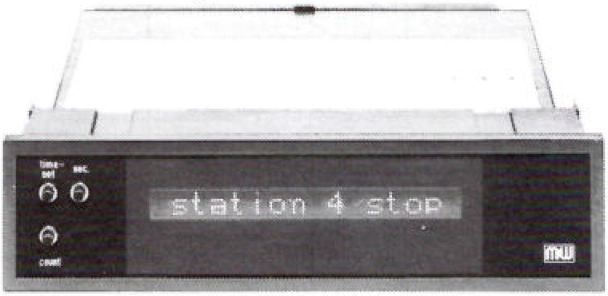
[1] H.J.A. Klappe: *„Platina-weerstandthermometers voor industriële toepassingen, Deel 1: Pt100-elementen"*, ELEKTRONICA, 1986, nr. 11, p. 17...29.
[2] idem: *„Deel 2: Pt100-meetmethoden"*, ELEKTRONICA, 1986, nr.18, p. 17...35.
[3] idem: *„Deel 3: Pt100-signaalconditionering"*, ELEKTRONICA, 1986, nr.21, p. 33...47.
[4] Linear Technology Corp.: *„1986 Linear Databoek"*. (Inl.: Alcom)
[5] *„Einige Operationsverstärker-Schaltungsideen"*, Elektronik, 1985, nr. 18, p. 89.
[6] J. Williams: *„Bipolar IC op amps enhance circuit precision"*, EDN, 9 juni 1983, p. 136...146.
[7] J. Williams: *„Applications of New Precision Op Amps"*, Linear Technology Corp., Application Note 6 (januari 1985), p. 2...3. (Inl.: Alcom)
[8] D. Artusi: *„Op amp gives temperature accurately"*, EDN, 31 oktober 1984, p. 208.
[9] H.P. Jilg en H.P. Schöner: *„Einfache Temperaturmessung mit Pt100"*, Elektronik, 1986, nr. 8, p. 97...98.
[10] H.J.A. Klappe: *„Programmeerbare Pt100-simulator/tester"*, ELEKTRONICA, 1986, nr. 13/14, p. 57...63.
[11] Gossen: *„Einbau-Messgeräte"*, catalogus I, 1986, p. E2/21 en E4/19. (Inl.: Mechalectron)
[12] J. Williams: *„Design linear circuits for 5V operation"*, EDN, 2 mei 1985, p. 163...174.
[13] Maxim: *„Data Acquisition Applications Seminar"*, p. 33. (Inl.: Techmation)
[14] L. Sherman: *„High-precision CMOS op amps accommodate ±15 V supplies"*, EDN, 29 mei 1986, p. 149...157.
[15] H. Lemme: *„Anwendungen chopperstabilisierter Operationsverstärker"*, Elektronik, 1986, nr. 12, p. 122...124.
[16] W. Twaddell: *„Universal precision op amps near theoretical spec limits"*, EDN, 13 oktober 1983, p. 122.
[17] J. Williams: *„Applications for a Switched-Capacitor Instrumentation Building Block"*, Linear Technology Corp., Application Note 3 (december 1984), p. 6...7. (Inl.: Alcom)
[18] W. Jung: *„Anwendungen eines uP-kompatiblen A/D-Umsetzers"*, Elektronik, 1987, nr. 4, p. 85...90.
[19] *„Neue Freiräume für die Prozessoren"*, Markt & Technik, 1987, nr. 29, p. 27 en 30.
[20] J. Reidy: *„Temperature Measurement System to 10-Bit Resolution Using the AD7571 and the AD594/595"*, Application Note E922-15-7/85, Analog Devices, Inc. (Inl. Analog Devices Benelux)
[21] [6] Analog Devices, Inc.: *„Data-Acquisition Databook 1984, Volume II: Modules-Subsystems"*, p. 9-29...9-38. (Inl.: Analog Devices Benelux)
[22] D.H. Sheingold: *„Transducer Interfacing Handbook"*, Analog Devices, Inc. (1981), ISBN 0-916550-05-2. (Inl.: Analog Devices Benelux)

Inlichtingen:

- *Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81500.*
- *(Linear Technology) Alcom Electronics Capelle BV, postbus 358, 2900 AJ Capelle a/d IJssel (010) 4519533.*
- *(Gossen) Mechalectron International BV, postbus 2088, 2800 BE Gouda (01820) 33255.*
- *Rosemount Benelux, 's-Gravelandseweg 256, 3125 BK Schiedam (010) 4373122.*
- *(Maxim en Silicon General) Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haaften (04189) 2222.*
- *Voest-Alphine AG, Postfach 2, A-4031 Linz (Oostenrijk) (09) 4372352344.*

□

Storingen sneller lokaliseren! Kan dat?



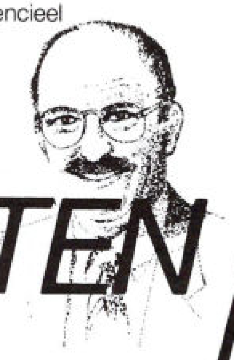
Type DIF 24/100.000, 5/12/24V BCD aansturing.

Intelligente storingsmelders van Müller & Weigert passen op elke PLC besturing!

De Alfanumerieke Display Unit geeft de operator direkt en in duidelijke taal de juiste informatie over de bedrijfstoestand van uw produktieproces.

Type DAA 144F-2A/3A, front 144 x 36 mm.

geheugen : o.a. 32/127 meldingen (max. 2000 tekens)
teksten : invoeren met vrijwel elke terminal.
aansturing: kontakten/24V BCD, binair, RS 232 C (RXD, TXD)
printer : aansluiting voor IPP 144
Toepassing als
- eenvoudig beeldscherm i.p.v. lampentableau; momentele waarde toevoegen mogelijk
- storingsmelder sequencieel
- first failure alarm unit
- met datum- en tijdvermelding, ook op printeruitgang.



Oosteinde 194, 2272 AH Voorburg
Telefoon 070-874606*, Telex 34489

SCHAUTEN
INSTRUMENTS BV

ARRA INC.
ANTENNA & RADOME RESEARCH ASSOCIATES

COAXIAL-WAVE GUIDE AND SOLID STATE DEVICES.

- Attenuators (fixed, variable)
- Couplers.
- Power dividers.
- Pin diode switches.
- Phase shifters.
- Terminations.
- Precision RF shorts.
- DC blocks.

WESSEX ELECTRONICS

MICROWAVE AMPLIFIERS.

- Nato AQAP-I approved.
- 225 Mhz up to 19 Ghz.
- Low and high power.
- Low noise/high gain.
- Narrow band/octave band.

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland.

SOBELAB ELECTRONICS
72-74, Eikelstraat
1190 BRUSSELS-BELGIUM

Voor alle inlichtingen en/of afspraak: **Tel.: 322 343 82 50 Twx: 26970**

Dokumentatie wordt U graag opgestuurd.

KEITHLEY

PROGRAMMEERBARE TEMPERATUUR METER

- multiplexed 9 thermokoppel ingangen
- uitbreidbaar tot 81 kanalen
  geschikt voor 7 thermokoppel typen
- 20 metingen per seconde
- geheugen voor 100 meetwaarden

model 740

01830 - 35333

Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem

Dr. W. BAIER

Rekenen met organische moleculen

De eerstkomende revolutie in de elektronica heeft te maken met licht. Computers zullen gaan rekenen met licht in plaats van met stroom. De Europese gemeenschap stimuleert de ontwikkeling van optische computers, die kunnen werken met enorme rekensnelheden. De basiscomponenten van de computer zijn schakelaars en geheugens. Op de Hannover Messe '85 kon men al optische schakelaars zien, maar geheugencellen voor licht zijn er nog niet. Terwijl men zich dus nog druk bezig houdt met de ontwikkeling van de optische computer, voorzien Britse geleerden alweer een nieuwe generatie, die is gebaseerd op het uitvloeien van olie op water.

Britse wetenschappers voorzien nieuw soort computers

Over de volgende generatie computers bestaat geen twijfel meer: men zal daarbij gebruik maken van licht en optische schakelingen. Ook over de daarop volgende generatie bestaat grote eenstemmigheid. Men is het erover eens dat het woord 'bio-elektronica', dat in voorspelling nogal eens valt, te hoge verwachtingen wekt. Bio-elektronica behoort waarschijnlijk nog vele jaren tot de science-fiction. Tot nu toe is niet te voorspellen hoe er moet worden gerekend met levende moleculen, temeer omdat de natuur de levende materie niet heeft geoptimaliseerd voor 'schakelen en opslaan'.

Er tekenen zich echter wel mogelijkheden af om de gangbare anorganische halfgeleiderkristallen te vervangen door organische moleculen. Ook als men de geschiedenis van de elektronica interpoleert is de moleculaire elektronica een onontkoombare stap, zo meent de Britse wetenschapper prof. Gareth Roberts, hoogleraar aan de Universiteit van Oxford en lid van de Royal Society. Ongeveer drie decennia geleden begon de halfgeleiderelektronica met structuurafmetingen van 1 mm. Nu zijn in de geavanceerdste halfgeleiderschakelingen structuren van 1 µm mogelijk. In de jaren negentig hoopt men structuren van 0,3 µm te kunnen realiseren. Al doorrekenend, zo redeneert Roberts, mag men over dertig jaar structuren van 1 nanometer verwachten. Dat is niet mogelijk met anorganische halfgeleiderkristallen en hier komen dus de organische moleculen in het spel.

OLIE

Het uitvloeien van olie op water schijnt de mensheid sinds jaar en dag te hebben geboeid. Uit de tijd van Hammurabis, in de 18e eeuw voor Christus, stammen spijkerschrifttableaus die berichten over de observatie van het verschijnsel. De filosofen uit de klassieke oudheid wisten dat olie op water de golven dempt. Benjamin Franklin stelde in de 18e eeuw vast dat een theelepel olie zich op het water verspreid over een oppervlakte van 200 m^2. Jammer genoeg vergat hij te rekenen: als de inhoud van een theelepel wordt gesteld op 2 mm^3, dan kan de over 200 m^2 verdeelde olielaag slechts een nanometer dik zijn. Een eeuw later concludeerde Lord Rayleigh dat die olielaag even dik is als een molecuul. De dikte van een monomoleculaire laag ricinusolie stelde hij vast op 1 nanometer. Mensenhaar is – ter vergelijking – zestig- tot zeventigduizend nanometer dik.

Vooral Britse geleerden hebben zich beziggehouden met monomoleculaire lagen, al voordat er aan praktische toepassingen werd gedacht. Zij ontwikkelden manieren om de lagen over te brengen op vaste oppervlakken en onderzochten welke substanties geschikt zijn voor de vorming van dergelijke films. Tot de geschikte materialen behoren bijvoorbeeld vetzuren: kortere of langere koolwaterstofketens met op het einde van de keten een zuurgroep (-COOH). Terwijl de keten water afstoot, trekt de zuurgroep water aan. Daardoor ordenen de moleculen in de film zich vanzelf en als meer filmlagen worden gestapeld dan staan er steeds ketens of zuurgroepen tegenover elkaar. ▷

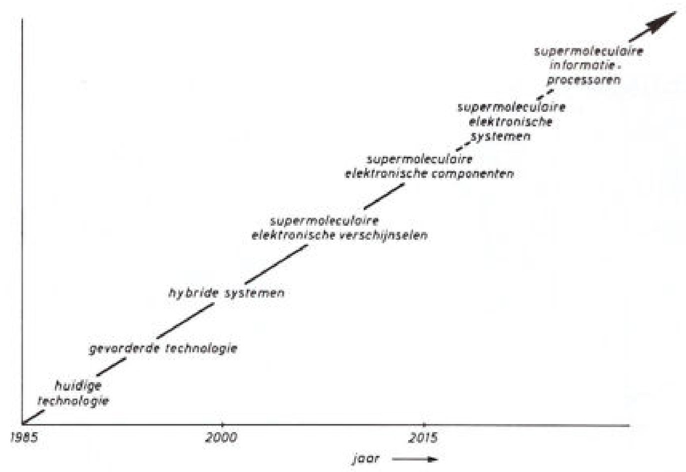


Fig. 1. Structuurafmetingen van elektronische componenten. Het gestippelde gedeelte van de grafiek is speculatief en geeft aan vanaf wanneer men elektronische schakelaars met de afmetingen van moleculen in computersystemen kan vinden.

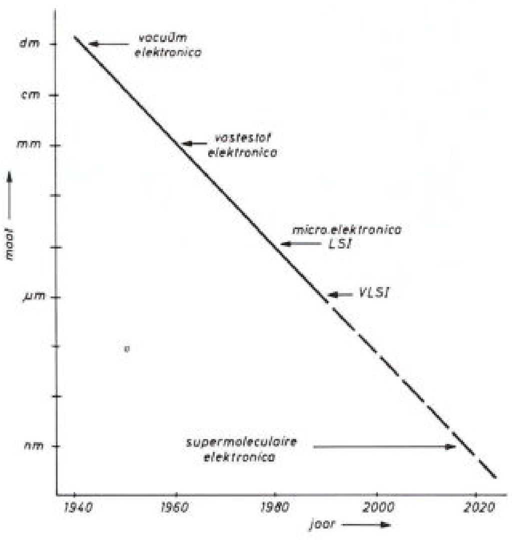


Fig. 2. Verwachte evolutie van moleculaire en supermoleculaire elektronica.

MOTOROLA

National Semiconductor

Logic....
in DIL en SMD behuizingen

Type	Reeks	Fabrikaat
CMOS	4000/14000	Motorola/National S.
Low power schottky	74/54LS	Motorola/National S.
High speed CMOS	74/54HC(T)	Motorola/National S.
FAST	74/54F	Motorola
ECL	10xxx	Motorola
	10Hxxx	Motorola
Advanced low power schottky	74ALS	National Semicond.
TTL	74xx	National Semicond.
Advanced schottky	74AS	National Semicond.
Schottky	74S	National Semicond.
CMOS	74C	National Semicond.

Vraag onze algemene voorraadslijst.
Voor advies en voorraad,
uw logische keuze:

Uw
MOTOROLA en
NATIONAL
SEMICONDUCTOR
Distributor

EBV ELEKTRONIK
AUTHORIZED SEMICONDUCTOR-DISTRIBUTOR IN THE BENELUX

Planetenbaan 2, 3606 AK Maarssenbroek
Tel. 0 34 65 - 6 23 53, Telex 7 6089, Fax 0 34 65 - 6 42 77

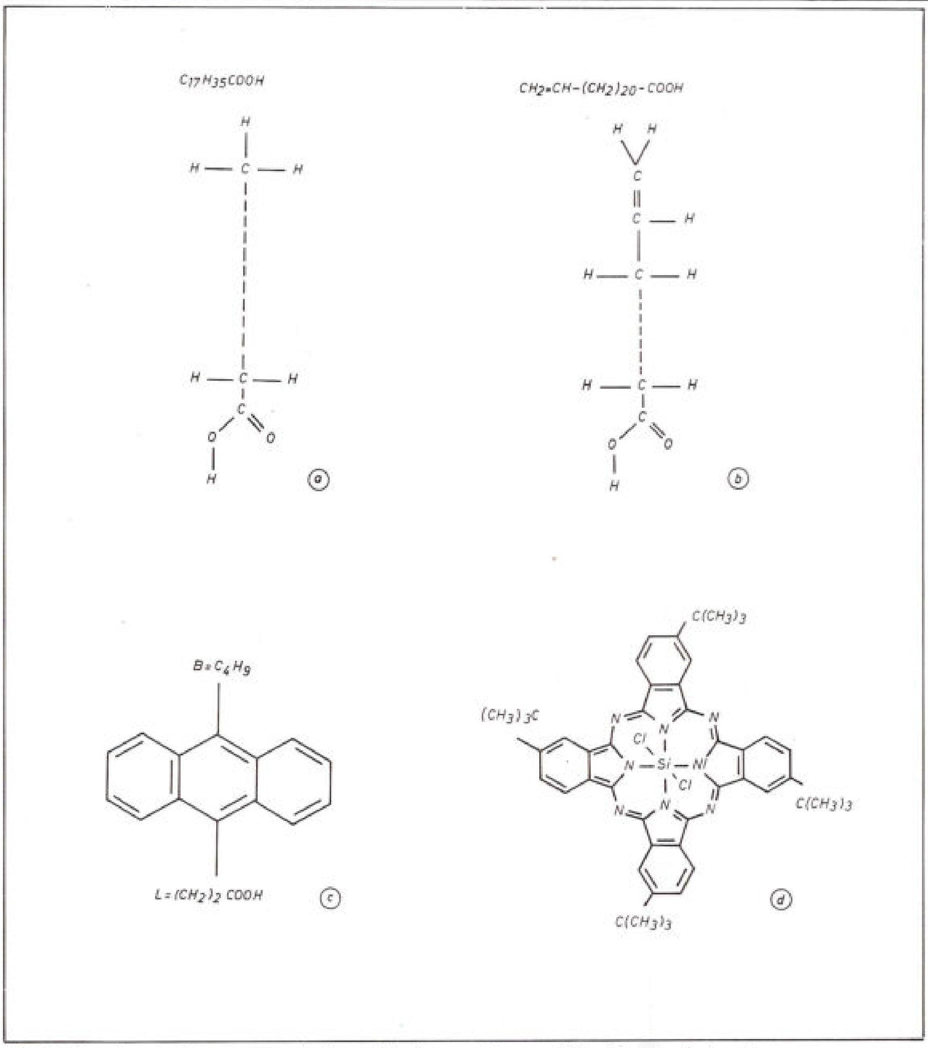


Fig. 3. Structuurschema van enkele verbindingen die geschikt zijn voor het maken van monomoleculaire films.
a: stearinezuur;
b: ω-tricosenoïnezuur, verwant aan stearinezuur maar met een dubbele binding aan het hydrofobe uiteinde;
c: 9-butyl-10-anthrylpropionzuur, afgeleid van anthraceen;
d: tetra-4-tert-butyl-ftalocyanine-siliciumdichloride, een gesubstitueerde ftalocyanine, is een kleurstof waarmee buitengewoon stabiele monomoleculaire films zijn te maken. De films zijn, in vergelijking met die van vetzuren, niet helemaal perfect, maar blinken uit op het gebied van mechanische en thermische stabiliteit.

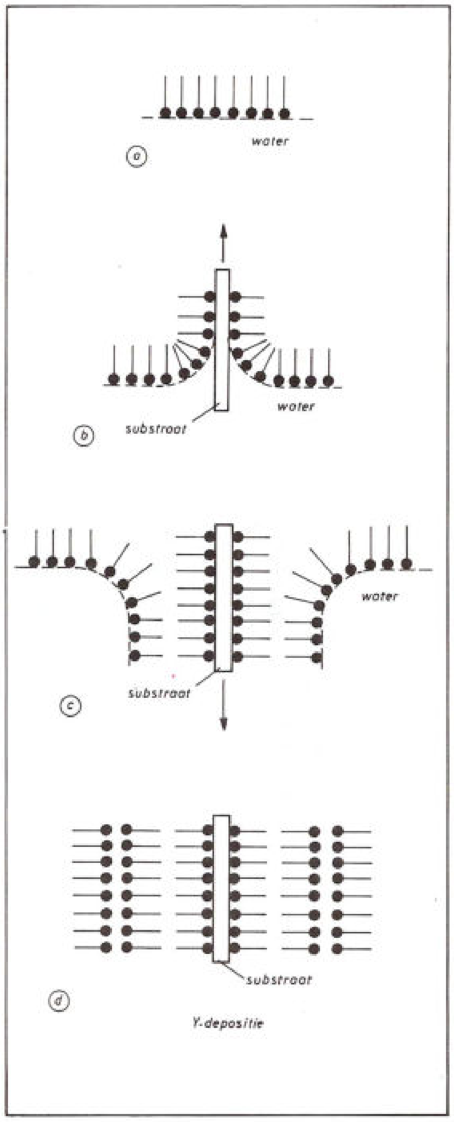


Fig. 4. Irving Langmuir (1881...1957) en Katherine Blodgett (1898...1979) ontwikkelden als eersten technieken voor de overdracht van monomoleculaire lagen op vaste oppervlakken. De figuur toont het zogenoemd Y-procédé.
a: een monomoleculaire film op gedestilleerd water; de bolletjes geven de hydrofiele kant van het molecuul aan.
b: eerste laag bij het omhoogtrekken van een plaat uit het water.
c: tweede laag bij het opnieuw onderdompelen.
d: substraat met drie monomoleculaire lagen (na de tweede maal omhoogtrekken).
Het gaat hier natuurlijk om een algemeen schema; als het substraat (bijv. silicium) hydrofoob is dan is de oriëntatie van de moleculen omgekeerd en vormt de eerste laag zich al bij de eerste maal onderdompelen.

▷ In de afgelopen tien jaar is de belangstelling van onderzoekers voor dergelijke films sterk toegenomen. Men zoekt nu ook zeer actief naar materialen waarmee de films kunnen worden gemaakt. Het onderzoek betreft niet in de laatste plaats substanties met de gewenste elektrische eigenschappen of substantie-paren waarvan de gewenste eigenschappen door interactie worden bereikt. Het ontbreekt echter nog aan voldoende kennis van de materie om de gewenste moleculen doelbewust te kunnen construeren. Vetzuren blijven de meest onderzochte groep stoffen, omdat zij vooral interessant zijn doordat langere ketens ervan kleurstoffen kunnen opnemen.

STAPELEN

Elektrische condensatoren spelen als tussengeheugen voor elektrische ladingen een belangrijke rol. Omdat met monomoleculaire films een ongekend dunne en steeds gelijkvormige isolatielaag tussen de platen van een condensator kan worden gevormd, verwacht men condensatoren nagenoeg zonder toleranties te kunnen construeren. Als meer monomoleculaire films boven elkaar worden aangebracht, kan men capaciteiten met nauwkeurig trapsgewijs oplopende waarden samenstellen.

Roberts verwacht ook onderzoeksresultaten die kunnen leiden tot betere wrijvingseigenschappen bij magneetbanden en geluid- en videokoppen.

Interessant is ook het stapelen van diverse monomoleculaire films uit verschillende materialen, waartussen energie-uitwisseling in enigerlei vorm plaatsvindt. Het is mogelijk in afzonderlijke monomoleculaire films kleurstoffen in te brengen, die op verschillende manieren reageren op invallend licht. Bevindt zich bijvoorbeeld in de bovenste film een stof die blauw kleurt onder invloed van UV-straling en in de onderste laag een kleurstof die bij blauw licht geel fluoresceert, dan licht het geheel – bij voldoende kleine afstand tussen de twee kleurstoffilms – geel op bij bestraling met UV-licht. Volgens elektronische begrippen heeft men dan een frequentie-omzetter gemaakt. ▷

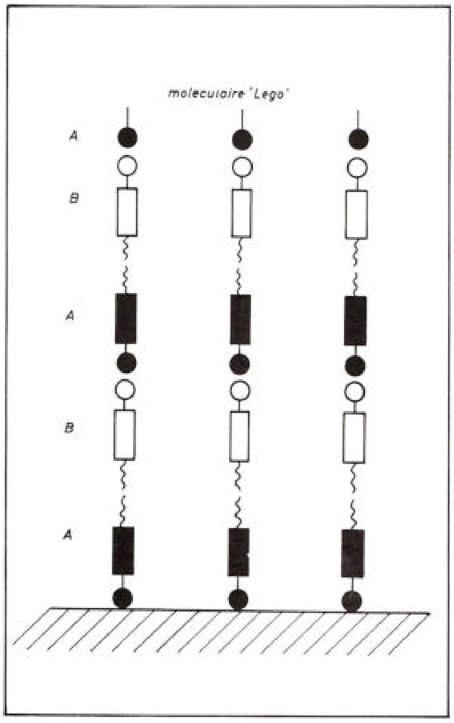


Fig. 5. Moleculaire Lego. Bij niet-centrosymmetrische films kan men interessante niet-lineaire effecten verwachten.

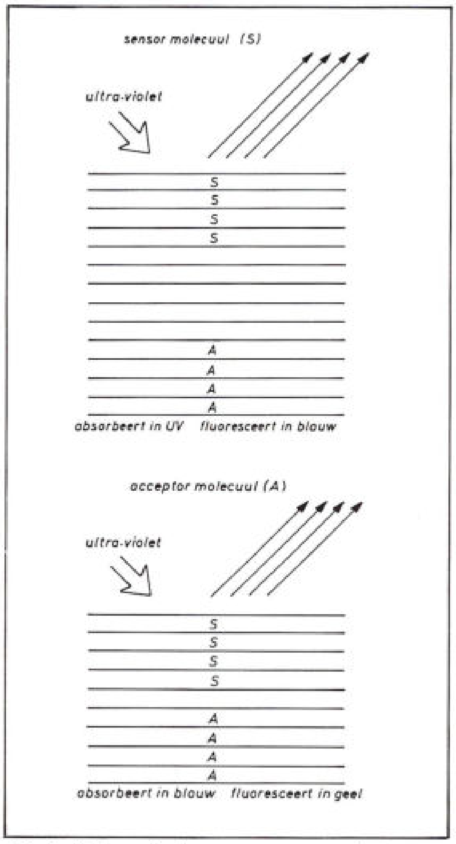


Fig. 6. Schematische weergave van het experiment voor het onderzoek van de energieoverdracht van een donormolecuul S naar een acceptormolecuul A. De fluorescentie hangt af van het aantal monomoleculaire lagen tussen de donor en acceptor. In (b) is de afstand voldoende klein voor overdracht van de energie van S naar A. In (a) absorbeert het acceptormolecuul de UV-straling niet.

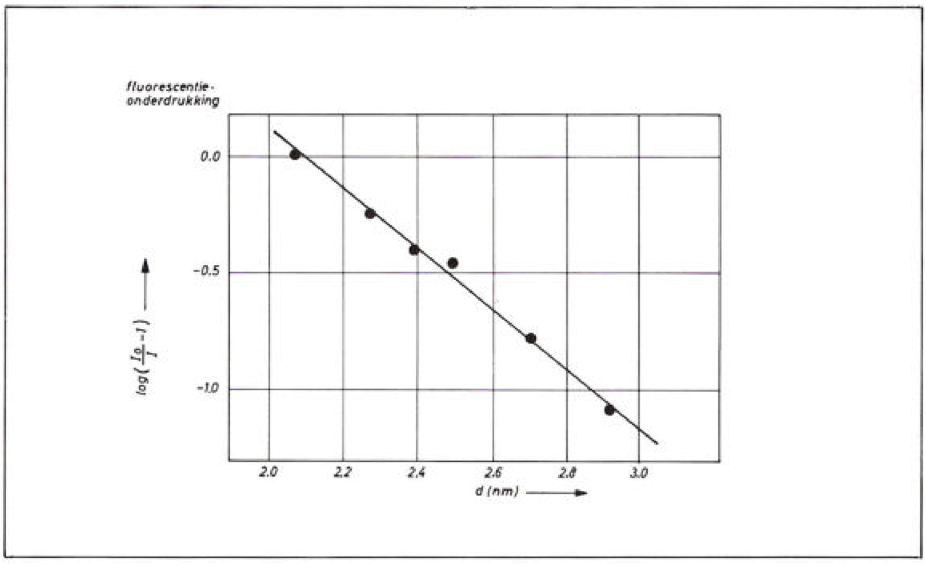


Fig. 7. De lichtstroom I_0 van een donor-kleurstof daalt in aanwezigheid van een acceptorkleurstof tot de waarde I. De logaritme $((I_0/I) - 1)$ wordt hier uitgezet tegen de afstand d tussen donor en acceptor.

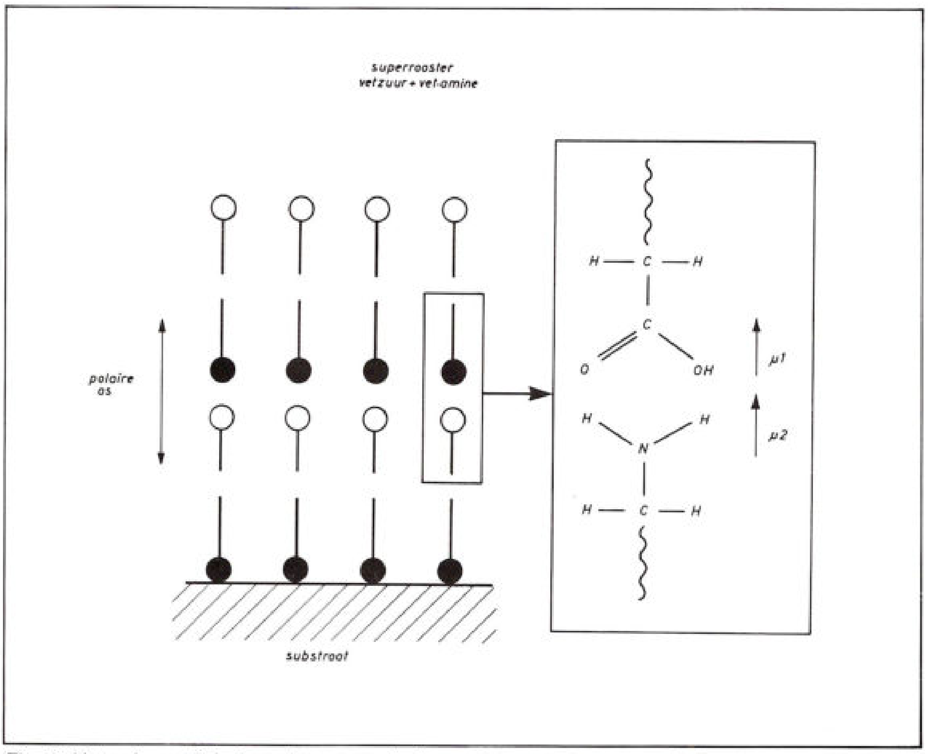


Fig. 8. Het schema links toont een organisch superrooster met een enkele polaire as. De beide moleculen kunnen een vetzuur en een vet-amine zijn. Uit de formule rechts blijkt dat de beide substanties een tegengesteld gericht dipoolmoment hebben, ten opzichte van de hydrofobe keten. De Y-film heeft daardoor een dipoolmoment.

Het is mogelijk om, in plaats van vetzuren, de zouten ervan te gebruiken. IJzer- of mangaanzouten geven monomoleculaire films met magnetische eigenschappen, die gevoelig zijn voor uitwendige magneetvelden. Gestapelde films van enerzijds vetzuren en anderzijds vet-aminen schijnen geschikt te zijn als pyro-elektrische sensoren voor het opnemen van temperatuurveranderingen. Ook voor de beïnvloeding van licht lijken bepaalde samenstellingen van monomoleculaire films te kunnen worden gebruikt, bijvoorbeeld voor de polarisatie of het filteren van licht.

Met andere samenstellingen is het gelukt harmonische licht-'boventonen' op te wekken, zodat bijvoorbeeld frequentieverdubbeling mogelijk wordt. Hier komt men al op het terrein van toepassing van monomoleculaire films in de opto-elektronica. Voor de onderzoekers staat in ieder geval al vast dat de films het rendement van zonnecellen en LED's kunnen verbeteren.

Bij zinkselenide-dioden die zijn voorzien

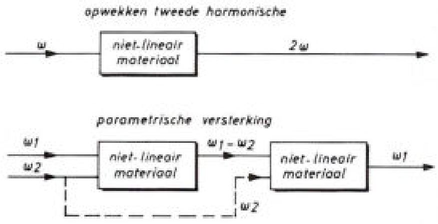
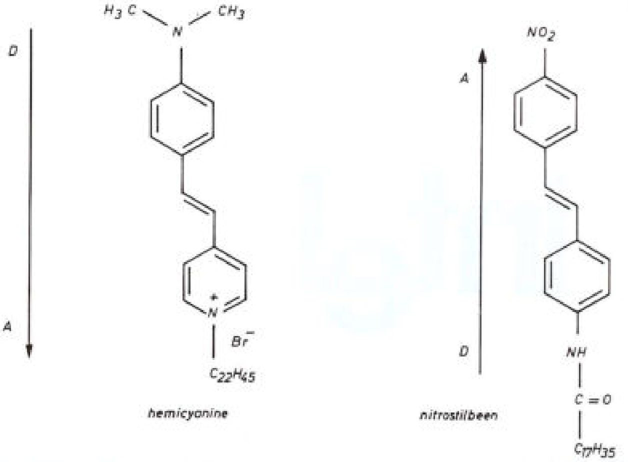


Fig. 9. Schematische voorstelling van de capaciteit van niet-lineaire substanties om de frequentie van invallende laserstraling te verdubbelen of om bij twee stralingen met verschillende frequenties te werken als parametrische versterker. De meeste thans gebruikte centrosymmetrische stoffen zijn anorganisch, maar ze kunnen worden vervangen door organische, monokristallijnen dunne films.

Fig. 10. Deze beide moleculen, een hemicyanine- en een nitrostilbeen-kleurstof, kunnen een organisch superrooster vormen dat geschikt is voor de opwekking van tweede harmonischen.



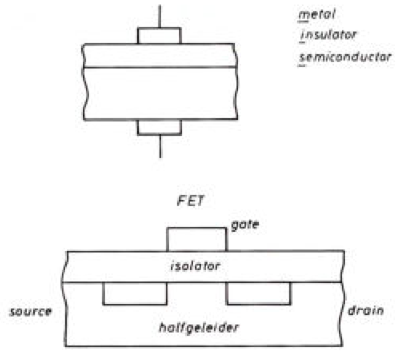


Fig. 11. Schematische voorstelling van een MIS-structuur (boven), die een belangrijk onderdeel vormt van een veldeffecttransistor (onder).

van monomoleculaire films heeft men een blauwe luminescentie waargenomen. Siemens produceert weliswaar blauwe LED's op basis van siliciumcarbide, maar deze zijn moeilijk te vervaardigen en bewerken. Wellicht brengen monomoleculaire films hier een beslissende oplossing.

MISFET

Het is Roberts gelukt om actieve componenten te bouwen die monomoleculaire organische lagen bevatten. Samen met zijn medewerkers ontwikkelde hij veldeffecttransistoren die vergelijkbaar zijn met MOSFET's. In plaats van oxyde bevatten deze FET's echter isolerende films van monomoleculaire lagen. Roberts spreekt daarom van MIS (Metal Isolator Semiconductor). De essentiële eigenschap van de FET, namelijk de regeling van de stroomsterkte met behulp van een op de gate aangelegde spanning, bleek van toepassing op de door Roberts ontwikkelde MISFET. De MISFET heeft bovendien het voordeel dat de organische isolator beter reageert op bepaalde omgevingsinvloeden dan een anorganische isolator. De FET kan daardoor ook als gevoelig sensor worden gebruikt. Een belangwekkend voorbeeld is een FET-sensor die gevoelig is voor azijnzuur: azijnzuur is de indicatorsubstantie bij het zoeken naar verborgen heroïne.

VOORPROEFJE

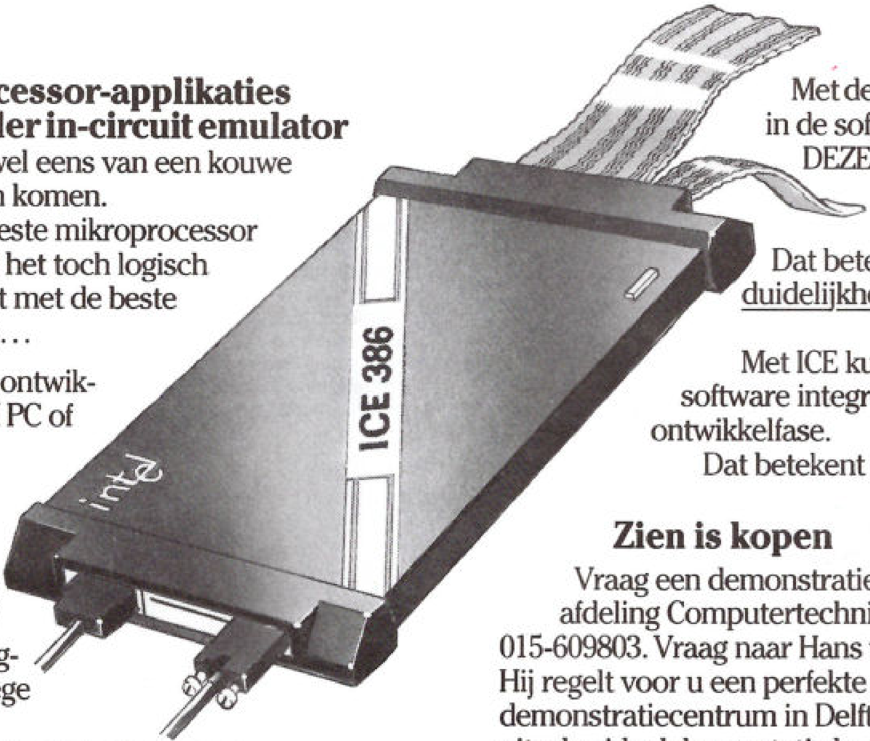
Het gaat tot nu echter om niet meer dan voorproefjes van wat Roberts 'moleculaire elektronica' noemt. De interactie tussen aan elkaar grenzende moleculen is nog niet aan en uit te schakelen, hoewel met behulp van de wisselwerking tussen vetzuren en vet-aminen al een 'moleculaire Lego' mogelijk is. Biologische systemen moeten nog nader worden onderzocht, opdat de kennis over de organisatie en de interactie ervan wellicht kan worden toegepast voor technische doeleinden. Roberts is ervan overtuigd dat het nodig is om verschillende monomoleculaire films in meervoudige lagen te stapelen – hij spreekt van supermoleculaire elektronica – willen signalen zich kunnen voortplanten door de interactie van naast elkaar gelegen moleculen. Ook Roberts weet nog niet om wat voor soort lagen het moet gaan en in welke energievorm de interactie zal plaatsvinden. Hij veronderstelt dat het in de komende jaren mogelijk wordt om te beginnen met het invoeren van moleculaire lagen in de elektronica, bijvoorbeeld in de opto-elektronica. Hybridische technieken, die gedeeltelijk op anorganische en gedeeltelijk op organische materialen berusten, zijn misschien al binnen vijf tot acht jaar te verwachten. Pas daarna kan het, met het bekend worden van betrouwbare en stabiele supermoleculaire rangschikkingen, tot een omwenteling komen. Door het beschikbaar komen van geheel nieuwe componenten ontstaat dan een situatie die vergelijkbaar is met die van veertig jaar geleden, toen de eerste anorganische halfgeleidermaterialen werden ontwikkeld. Pas dan kan men ook de ontdekking verwachten van fysische verschijnselen die op hun beurt weer zullen leiden tot nieuwe componenten en systemen.

Men is veelal geneigd dergelijke prognoses met een korreltje zout te nemen. Maar Roberts is, naast zijn academische ambt, ook onderzoeksleider bij het Britse elektronica-concern Thorn-EMI, en dat geeft een extra gewicht aan zijn verwachtingen.

Literatuur:

[1.] B. Dance, „Moleculaire elektronica: zand, zeep en...", *ELEKTRONICA 86/1-2*, pag. 53.

Als u mikroprocessor-applikaties ontwikkelt zonder in-circuit emulator (ICE), dan zou u wel eens van een kouwe kermis thuis kunnen komen.
U hebt immers de beste mikroprocessor geselekteerd; dan is het toch logisch dat u die lijn doorzet met de beste ontwikkelomgeving . . .



U doet uw software-ontwikkeling al op een IBM PC of compatible, prima. Maar met een ICE, die u simpelweg in de PC prikt, maakt u er een volwaardig ontwikkel- en hardware/software debugsysteem van. Vanwege de hoge integratiedichtheid (tot 275.000 schakelingen per processor) kunt u niet met een oscilloskoop of logic analyzer de werking van de mikroprocessor in uw toepassing real time testen. Alleen de Intel ICE stelt u daartoe in staat.

Dat betekent absolute zekerheid.

Met de ICE zoekt u fouten in de software op. In DEZELFDE taal die u als programmeur spreekt.
Dat betekent absolute duidelijkheid.

Met ICE kunt u hardware en software integreren, al tijdens de ontwikkelfase.
Dat betekent enorme tijdwinst.

Zien is kopen

Vraag een demonstratie aan bij onze afdeling Computertechniek, telefoon 015-609803. Vraag naar Hans van den Kommer. Hij regelt voor u een perfekte demo in ons demonstratiecentrum in Delft. Ook voor uitgebreide dokumentatie bent u bij hem aan het juiste adres.

intel

Aktie tot 1 oktober 1987
ICE voor 8051 inklusief 8051 assembler, PL/M compiler en editor: ƒ 19.935,— ex btw

'T WORDT TIJD VOOR ICE

ICE SMAKEN
* 8051
* 8096
* 8086
* 80186
* 80286
* 80386

Wilt u svp niet aan deze pagina likken? Dit tijdschrift heeft nog meer lezers.

voor intelligent automatiseren

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

KH87/AD1012

HEWLETT-PACKARD. INNOVATIEF IN SPECTRUM ANALYZERS SINDS 1964.

Niemand hoeft Hewlett-Packard iets over spectrum analyzers te vertellen. Wij zijn er zelf de uitvinders van. In 1964 bracht Hewlett-Packard de allereerste spectrum analyzer op de markt, de HP 851/8551. Die natuurlijk niet meer te vergelijken is met de spectrum analyzers van vandaag. Daar is HP voor een groot deel zelf debet aan.

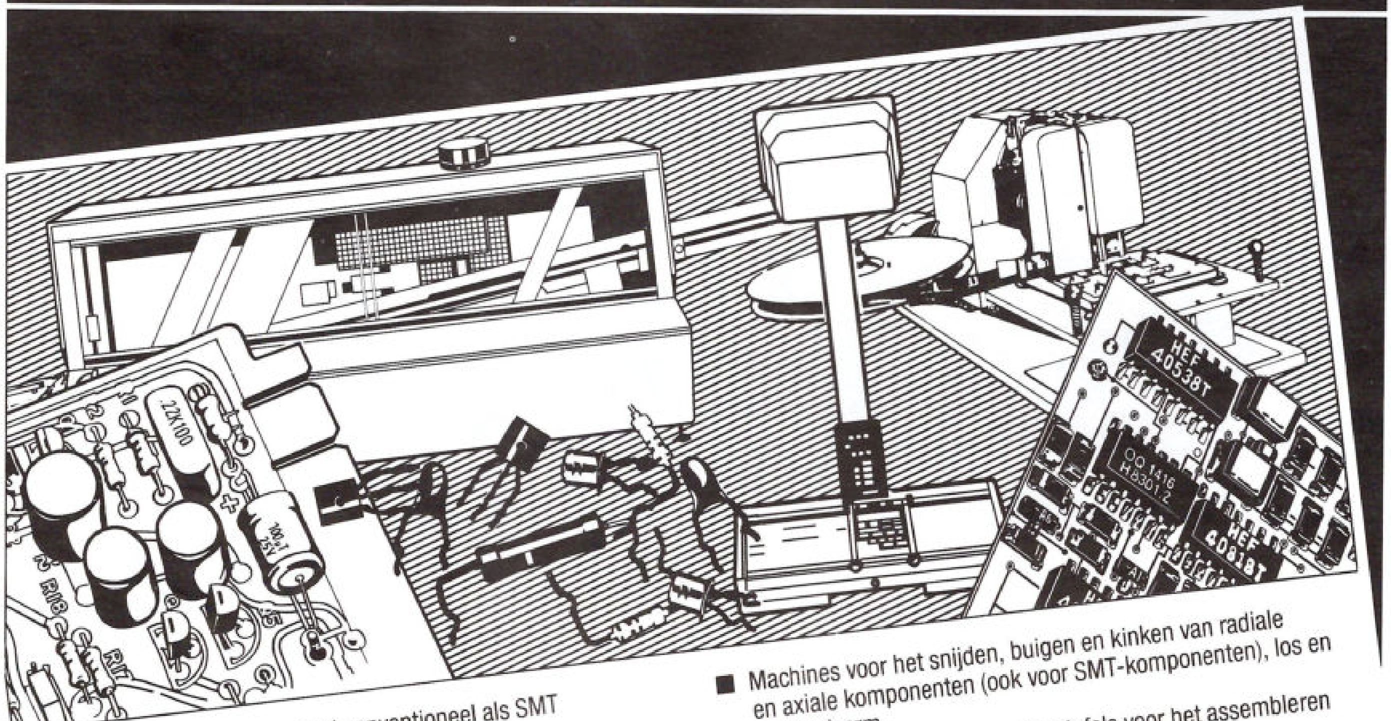
Omdat de belangrijkste vernieuwingen en verbeteringen op dat gebied in veel gevallen door ons zijn geïntroduceerd. De eerste die kwam met 'n digital display? Hewlett-Packard. De eerste met 3 knob operations? Hewlett-Packard. De eerste met synthesized local oscillators? Hewlett-Packard. De eerste met digital markers? Hewlett-Packard. En de eerste die al deze technologische voordelen in een oersterk draagbaar apparaat wist toe te passen? Juist. Alweer Hewlett-Packard. Wij zouden ú heel veel kunnen vertellen over onze spectrum analyzers. Veel meer dan in dit korte bestek mogelijk is. Over het complete aanbod. Over de haast onvergelijkbare kwaliteit. Over het bedieningsgemak. De vele snufjes. En de redelijke prijzen.

Eén voorbeeld van Hewlett-Packard know-how willen we u echter niet verzwijgen. De gloednieuwe, hier afgebeelde HP 8590A. Weegt slechts 13 kilo. Maar levert indrukwekkende prestaties bij optimaal bedieningsgemak. Als u meer wilt weten over onze fantastische range van spectrum analyzers kunt u bellen met 020-547 6669. U krijgt dan per omgaande gedetailleerde informatie toegestuurd.

WE KUNNEN NIET EEUWIG BESCHEIDEN BLIJVEN.

HEWLETT PACKARD

AVT BIEDT U EEN TOTAALPROGRAMMA VOOR DE PRODUKTIE VAN PRINTPLATEN.



- komplete systemen, zowel conventioneel als SMT
- uitstekende prijs/prestatie-verhouding ■

AVT levert een **komplete** lijn machines, gereedschappen en materialen voor de elektrotechniek en de elektronika.
Binnen ons leveringsprogramma vindt u dan ook een volledig assortiment machines voor de produktie van zowel conventionele- als van SMT-printplaten. Stuk voor stuk van uitstekende kwaliteit en zowel geselekteerd om uw produktie eenvoudiger en betrouwbaarder te maken als om de uitstekende prijs/prestatie-verhouding.
Omdat de terugverdientijden kort zijn, worden onze machines zelfs al bij kleine series rendabel. Onze technische specialisten zullen u graag adviseren over het inpassen van machines in uw produktieproces of over het opzetten van 'n geïntegreerde produktielijn.

In ons assortiment vindt u o.a. de volgende groepen machines:

- Apparatuur voor het belichten, ontwikkelen, etsen en vertinnen van printplaten.
- Machines voor het snijden, buigen en kinken van radiale en axiale komponenten (ook voor SMT-komponenten), los en op bandvorm.
- Elektronisch bestuurde montagetafels voor het assembleren van komponenten.
- Apparatuur voor het half- en volautomatisch monteren van SMD's.
- Machines voor het solderen, desolderen, reflow-solderen en Vapor-Phase-solderen van printplaten hebben we in een grote verscheidenheid. Kompakte machines voor incidenteel gebruik tot komplete, geïntegreerde soldeerstraten.

Uiteraard vindt u in het programma ook alle mogelijke hulpapparatuur en bedrijfsmiddelen (zoals fluxen, tin, soldeerpasta's etc.) om tot een optimale produktie van uw printplaten te komen.
Uitvoerige dokumentatie over ons totale programma machines zenden wij u graag toe. Daarnaast bent u, na afspraak, altijd welkom in ons demonstratiecentrum, waar u bijna alle machines werkend kunt beoordelen en vergelijken.

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, Nederland
tel. 04930-15865, telex 51368, fax 04930-15512

AVT GEAVANCEERDE TECHNIEK... MEER RENDEMENT

»ADIFORM-CED« is funktioneel aangepast werkplekmeubilair voor elk doel.
Volledig vrije maatkeuze, vormgeving en uitrusting volgens uw wensen.
Onbeperkte mogelijkheden door specifiek »Adiform« systeem.
Doordachte framekonstrukties van solide, speciaal ontworpen en fraai afgewerkte aluminium profielen.
»Volkern« hardkunststof werkbladen en speciale bladen. Ruime kleurkeuze in bladen en sierstrips.
Tafelmodellen met of zonder geintegreerde praktische opstand.
Verrijdbare konstrukties en trolley's.
OPTIES. Energiegoot met stopkontakten en beveiligingen volgens klantenspecifikatie.
ESD-beveiligde uitvoeringen voor het werken met statisch gevoelige komponenten.
Geintegreerde verlichtingssystemen.
»Adiform« opbergsystemen.
Uitvoerige dokumentatie met voorbeelden uit de praktijk en referenties sturen wij u gaarne vrijblijvend.
Werkplekmeubilair ›op maat‹, de betere oplossing.
ADIFORM
perfektie op maat
ESMEIJER BV
Postbus 6005 • 3002 AA Rotterdam
Tel. 010-415 27 88 • Telex 22314 • Telefax 010-437 89 66

industriële naamplaten

BV NEDERLANDSCHE NAAMPLATENFABRIEK **nenafa**

PO BOX 328 3800 AH AMERSFOORT

TEL. 033 - 1 67 46 - TELEFAX 033 - 1 81 44 - TELEX 79439

Kabeltoebehoren bijv.

Jobarco levert kabels. Maar ook alles wat daarbij hoort, zoals kabelgoten, bundelmateriaal, beschermslangen, stekers en knip- en stripgereedschap. En wartels, volgens Din 89280, 46255, 46320 in kunststof en metaal. Direct uit voorraad leverbaar. Tegen vriendelijke prijzen. Eén telefoontje en we geven u alle bijzonderheden. Zodat u krijgt wat u zoekt.

Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS

☎ 079-319313

POWER ELECTRONICS B.V.

POWER SUPPLIES

OLTRONIX VOEDINGEN

B703DT

3-uitgangen:
1. 0-5,5V-7A
2. 0-30V-1A
3. 0-65/30V-0,6/1,2A

De uitgangen 2 + 3 zijn tevens in tracking mode te schakelen. Uitgang 3 is omschakelbaar: 0-65V of 0-30V
Alle spanningen met mechanisch-digitaal telwerk en 10-slagen potentiometer, instelnauwkeurigheid ± 0,3%FS.

LABPAC

Laboratorium voedingen van zeer hoge Kwaliteit

POWER ELECTRONICS B.V.

Euroweg 15 9351 EM Leek
Postbus 14 9350 AA Leek
Tel. 05945-12700/12784
Telex: 53301 Telefax: 05945-18864

Direkt voor Handen

Filotex coax en multi-coax computer kabel

FILOTEX, Europa's grootste fabrikant van speciaalkabel is tevens uw PARTNER in DATA-TRANSMISSIEKABELS

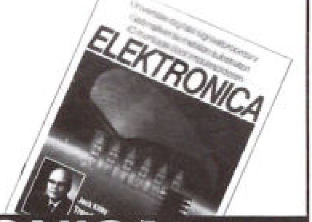
Wij leveren uit voorraad de RG62AU, de TWINAX en de INDOOR DATA kabel voor alle IBM-computersystemen.

S.E.B. SOURIAU
Essebaan 7, Postbus 174
2900 AD Capelle a/d IJssel
Tel: (010)-4596399 Telex: 24050
Telefax: (010)-4585467

SOURIAU No.1 in Europe

Samenspel in service en techniek

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN
TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED



ELEKTRONICA

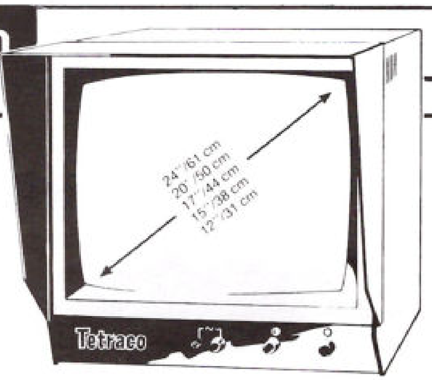
Ook een doeltreffend medium voor uw

personeelsadvertenties.

Bel met Henk Smienk
(05700-91471)

of Menno Flameling
(05700-91476)

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	10^6 pixels
bandbreedte	40MHz - 100MHz
lijnfrekwentie	15kHz - 92kHz
beeldfrekwentie	45Hz - 120Hz
ingangssignaal	composite of gescheiden
uitvoering	in kast of op chassis
standaard fosfors	wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrekwentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

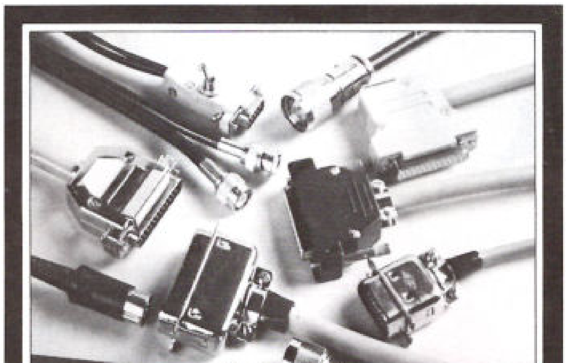
Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:
- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12'' om patienten mee te laten lezen, 24'' voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrekwenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interliniering, waardoor problemen als flikker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrekwenties. Het brilliante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency fosfors is er geen spoor van flikker.

Tetraco F.Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda 076-222660 tx 74397

Agco kabelassemblies, perfekte kwaliteit van de specialist bij uitstek.

Uitgebreide keuze in standaardtypen én in maatwerk.

Agco is 'n gespecialiseerde onderneming op het gebied van kabelassemblies voor de elektronische- en computer-industrie. 'n Specialisatie die gebaseerd is op zowel 'n intensieve ervaring in de kabelverwerking als op 'n geavanceerd kennisnivo. Agco levert een bijzonder uitgebreid assortiment kabelassemblies, voor een breed toepassingsgebied. Praktisch iedere gangbare verbinding in de computer- of elektronikasektor is standaard leverbaar. Maar daarnaast kunt u bij ons ook uitstekend terecht voor maatwerk. Wij zullen u graag in een zo vroeg mogelijk stadium adviseren over de optimale keuze in kabels en connectoren. Als onafhankelijke onderneming op het gebied van kabelassemblies kunnen we in alle vrijheid de meest geschikte oplossing voor u zoeken. De produktie bij Agco wordt bewaakt door een meervoudig kwaliteitsbewakingssysteem, waarbij alle kabelassemblies, stuk-voor-stuk, getest worden op kortsluiting, op open verbindingen, op doorgang, op doorlussing in dezelfde connector en (bij bandkabel) op doorslagspanning. Dankzij deze kwaliteitsbewaking kunt u bij Agco altijd verzekerd zijn van een perfekt produkt. De perfekte kwaliteit van de specialist bij uitstek.



Uitvoerige dokumentatie over ons standaard programma ligt voor u klaar. Op aanvraag zenden we u dat graag toe.

AGCO

AGCO bv, postbus 209,
5750 AE Deurne, Nederland
tel. 04930-15865, telex 51368,
fax 04930-15512.

J.C. MEIJER

Ontwerpen met Logic Cell Arrays

ASIC's met EPROM of diskette als „bedradingsmasker"

Sinds enige tijd wordt de kloof tussen gate-array's en programmeerbare logica overbrugd door een bijzondere familie configureerbare gate-array's. Deze zogenoemde Logic Cell Arrays of LCA's zijn een produkt van Xilinx (VS). LCA's zijn standaard-IC's die door een SRAM-structuur steeds bij inschakelen van de voedingsspanning hun specifieke logische functies krijgen. Het feitelijke ontwerp van de schakeling wordt in de vorm van een bitpatroon opgeslagen op een EPROM of een diskette en telkens bij inschakeling als configuratieprogramma in de LCA geladen. We kunnen een LCA in zekere zin beschouwen als een gate-array waarbij het opslagmedium een bedradingsmasker vormt dat men gemakkelijk (in programmatuur) kan configureren en, ook achteraf, weer wijzigen. Daarmee is de LCA een concept dat heel letterlijk de naam programmeerbare logica waarmaakt. Inmiddels zijn er drie typen, in complexiteit oplopend van 1200 tot 1800 en, juist geïntroduceerd, 8000 equivalente poortfuncties. Realisatie van LCA-ontwerpen wordt ondersteund door specifieke ontwikkelprogrammatuur, die draait op een als grafisch werkstation bruikbare IBM-PC.

Programmeerbare logica-IC's (PAL's, PLA's en andere PLD's) zijn langzamerhand gemeengoed voor ontwerpers van elektronische schakelingen. Vaak zijn zulke IC's een aantrekkelijk alternatief voor een aantal standaard-IC's van geringe of gemiddelde complexiteit, wanneer een applicatie-specifiek IC (ASIC) te duur uitvalt. Kenmerken van PLD-ontwerpen zijn relatief lage ontwikkelingskosten en een korte ontwikkeltijd. Toch heeft ook die medaille een keerzijde: PLD's bieden een relatief geringe complexiteit en de prestaties zijn bescheiden. Bovendien heeft de ontwerper binnen de logische blokken maar beperkte configuratiemogelijkheden en zijn de onderlinge verbindingen aan vele restricties gebonden.

Gate-array's, standaardcellen-IC's en volledig specifiek ontworpen IC's zijn flexibel en kunnen een een hoge integratiedichtheid en daarmee een grote complexiteit hebben. Evenwel moet men bij toepassing van ASIC's in de praktijk een paar drempels overwinnen. Ontwerpkosten zijn relatief hoog en dit geldt ook voor de stuksprijs bij kleine series. Bij een gate-array duurt het met conventionele fabricagemethoden tussen drie en zes maanden om het masker en de eerste monsters gereed te hebben. Blijkt een eerste monster niet naar wens te functioneren of wil men later een modificatie aanbrengen, dan vergt dat niet alleen een herontwerp maar ook de vervaardiging van een nieuw masker.

Zowel bij ASIC's als bij conventionele programmeerbare logica (waarin de configuratie immers wordt vastgelegd door het eenmalig wegsmelten van verbindingen in een matrix) is herprogrammeren van de schakeling onmogelijk. IC's met op EPROM gebaseerde logica kan men wel opnieuw programmeren maar moet men daartoe eerst uit de voet nemen. Daarentegen zijn toekomstige op EEPROM gebaseerde typen wel geschikt voor herprogrammering in de schakeling. Hier is echter de vereiste programmeertijd vrij lang en zijn hoge programmeerspanningen noodzakelijk. Daarnaast nemen de prestaties van zulke schakelingen af naarmate men ze vaker herprogrammeert.

LCA VERSUS GATE-ARRAY

In de loop van 1985 introduceerde het Amerikaanse bedrijf *Xilinx Corp.* een IC-concept, de LCA, waarmee men beoogt het gat te vullen tussen gate-array's en conventionele programmeerbare logica. Deze *Logic Cell Array* wordt door Xilinx aangeduid als programmeerbare gate-array. Inderdaad heeft de LCA een structuur die, althans wat het ontwerpproces betreft, veel overeenkomsten met een gate-array vertoont. LCA's bestaan uit een matrix van flexibel configureerbare logica-blokken en een aantal configureerbare I/O-blokken. Het grote verschil met conventionele gate-array's is dat het eigenlijke configureren tot stand komt door het laden van een programma. Een LCA is namelijk voorzien van een groot aantal statische RAM-cellen, die de blokken configureren en vele interne schakeltransistoren kunnen besturen. Deze schakelaars verbinden bedradingselementen zowel onderling als met de blokken en realiseren zo de gewenste bedrading. Alle daartoe vereiste informatie is als resultaat van het schakelingsontwerp opgeslagen in EPROM of op diskette.

In een conventionele gate-array zijn alle functies bij de fabricage tijdens de laatste maskerstap(pen) „bevroren". Evenals een eenmaal geprogrammeerde PLD, is een gate-array na de fabricage een component met onveranderbare eigenschappen. Daarentegen is elke gemonteerde LCA zonder aangesloten voedingsspanning een ongedefinieerde standaardcomponent. Alle specifieke functies verkrijgt een LCA steeds opnieuw bij het inschakelen van de apparatuur waarvan die component deel uitmaakt. Omdat het definiëren van alle logica, I/O-blokken en onderlinge verbindingen neerkomt op het laden van RAM-cellen, vergt het configureren van een LCA circa 12 ms. Zodoende is het ook mogelijk een LCA in dezelfde tijd in zijn geheel opnieuw te programmeren. Dit herprogrammeren kan plaatsvinden zonder de LCA uit de IC-voet te verwijderen. In beginsel kan men dit laadproces, evenals bij een normaal RAM-geheugen, een oneindig aantal malen herhalen zonder enige invloed op de prestaties of de betrouwbaarheid van het IC.

TECHNOLOGIE EN STRUCTUUR VAN DE LCA

Momenteel produceert Xilinx twee typen LCA, te weten de *XC2064* en *XC2018*, met een complexiteit die overeenkomt met 1200 respectievelijk 1800 werkelijk bruikbare poorten. Deze standaard-IC's beschikken over 64 respectievelijk 100 door RAM-cellen definieerbare logica-blokken met elk vier ingangen. Op het IC-kristal zijn deze blokken gerangschikt in een vierkan- ▷

Ook spanning kan eentonig zijn

Op spanning moet je kunnen vertrouwen. Die moet onder alle omstandigheden hetzelfde zijn. Dàt is het wezen van een betrouwbare voeding.

Philips levert zulke voedingen voor elke toepassing. Het omvangrijke en veelzijdige programma omvat onder meer Eurovoedingen, semi custom-made voedingen en tailor-made voedingen, gelijkrichters en constant voltage transformers.

Dit programma wordt gecompleteerd met een serie open-frame voedingen. Er zijn bijna 100 verschillende basisuitvoeringen, dus we kunnen snel aan de meest gevraagde specificaties voldoen.

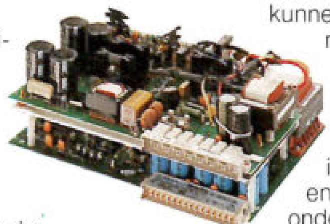
De Philips Eurovoedingen en open-frame voedingen:

- hebben dubbelzijdig doorgemetalliseerde prints
- leveren het gespecificeerde vermogen bij 50 °C
- voldoen aan vele internationale normen (UL, CSA, VDE)
- zijn standaard beveiligd tegen thermische en elektrische overbelasting
- worden onderworpen aan een 100% burn-in test

Voor de open-frame voedingen geldt bovendien:

- semi-modulaire opbouw
- snelle levering van types met afwijkende specificaties
- zeer compacte vormgeving

Overigens, door schaalvergroting en produktiestroomlijning hebben we de prijzen van onze Eurovoedingen aanmerkelijk kunnen verlagen. Dat maakt Philips voedingen nòg aantrekkelijker.



Houd uzelf niet in spanning en stuur direct onderstaande coupon in een ongefrankeerde envelop naar:
Philips Nederland
Afd. MarCom VB 4-22
Antwoordnummer 500
5600 VB Eindhoven

□ Stuur mij uitvoerige informatie over Philips voedingen
□ Bel mij voor een afspraak

Naam: ....

Bedrijf/instelling: ....

Adres: ....

Postcode/plaats: ....

Telefoon: ....

E

PHILIPS

PHILIPS

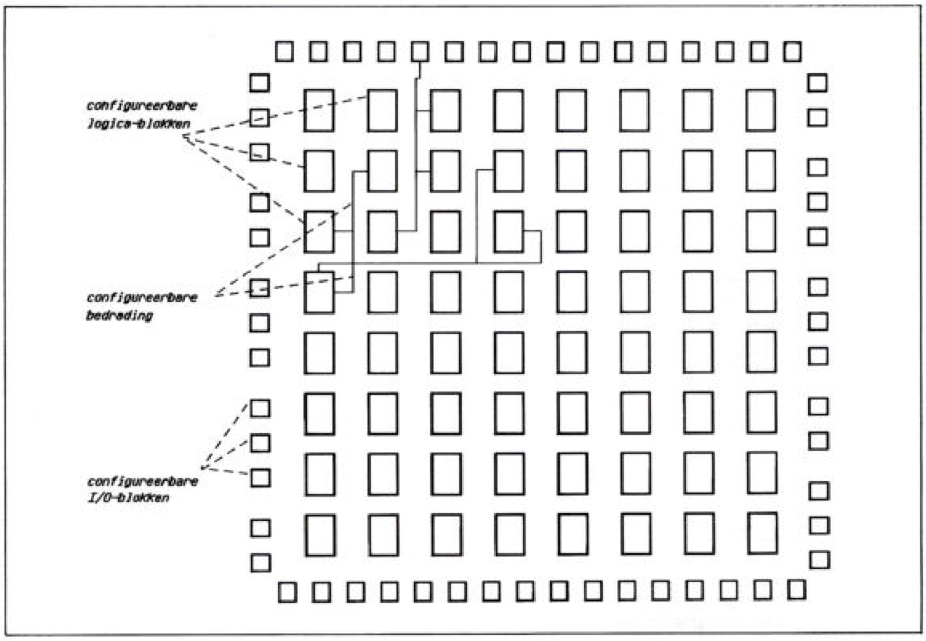
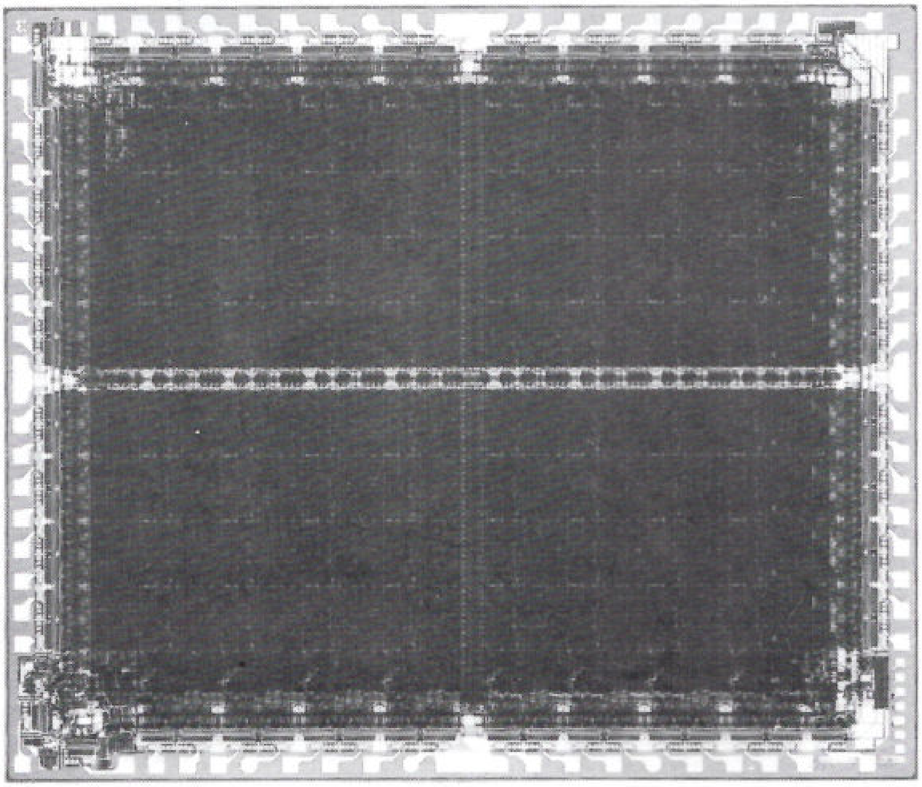


Fig. 1. Logic Cell Arrays hebben een matrixstructuur van 8 × 8 of 10 × 10 door RAM-cellen definieerbare logica-blokken. Deze zijn omkaderd door 58 I/O-blokken (bij type XC2064) en 74 (bij typen XC2018 en XC2030).



Afb. 2. Halfgeleiderkristal van de XC3020, waarop 100 logica-blokken en 74 I/O-blokken zijn ondergebracht. Met dit type LCA kan men ASIC's realiseren met een complexiteit van 8000 equivalente poorten en een schakelfrequentie tot 70 MHz. Dit IC wordt gefabriceerd in CMOS-technologie met twee metallisatielagen; de kleinste lithografische structuren meten 1,2 μm.

▷ te matrix van 8 × 8 respectievelijk 10 × 10, omkaderd door 58 I/O-blokken bij de XC2064 en 74 bij de XC2018, zie fig. 1. Elk I/O-blok heeft een al of niet te gebruiken ingangsregister, een ingangsniveau dat instelbaar is voor aansluiting van TTL- of CMOS-schakelingen en een ook voor *three-state*-toepassingen configureerbare uitgang.

Vanuit RAM-cellen bestuurde schakelaars kunnen drie soorten bedradingselementen activeren en zo de gewenste configuratie van verbindingen tussen logica- en I/O-blokken tot stand brengen. Voor dat doel zijn er rechtstreekse verbindingen tussen de blokken, verticale en horizontale bedradingselementen tussen rijen en kolommen van de blokken en doorlopende horizontale en verticale „lange lijnen". Deze bedrading is in twee lagen aluminium op het kristal ondergebracht.

De fabricage van LCA's is gebaseerd op de voor massaproduktie gebruikte SRAM-CMOS-technologie. Daarom kon de complexiteit gelijke tred houden met de ontwikkeling van halfgeleidergeheugens. Zo wordt het eerste LCA-type (met 1200 equivalente poorten) vervaardigd met lithografische structuren van 2,0 μm, terwijl de in 1986 geïntroduceerde 1800-poorts versie is uitgevoerd in 1,5μm-lithografie. Met het toenemen van het aantal poorten nam ook de schakelfrequentie toe, en wel van 20 MHz voor de XC2064 tot 50 MHz voor de XC2018. Nog dit jaar komt Xilinx overigens met een tweede generatie LCA's naar buiten: de *XC3020*, zie afb. 2. Kenmerken van dit type zijn een complexiteit van 8000 equivalente poorten, 1,2μm-lithografie en een schakelfrequentie van 70 MHz. Evenals de XC2018 heeft de XC3020 een structuur van 10 × 10 logica-blokken en 74 I/O-blokken, beide echter met meer „inhoud". Verder is het concept van deze LCA op een aantal punten verbeterd ten opzichte van beide voorgangers. Tenzij anders aangegeven, heeft de volgende beschrijving steeds betrekking op LCA's met 1200 en 1800 poorten.

Fabricage van de LCA's vindt plaats in een CMOS-lijn van de Japanse fabrikant *Seiko Epson*; daarnaast heeft Xilinx een *second-source*-overeenkomst met *MMI*.

LOGICA-BLOKKEN

De kern van een LCA wordt, zoals reeds vermeld, gevormd door configureerbare logica-blokken. Deze blokken kan men zonder restricties met elkaar verbinden, zoals in een gate-array met een structuur van twee-ingangs NAND-poorten. Toch is de mogelijke functionele complexiteit veel groter dan van een simpele NAND-functie. Zoals aangegeven in fig. 3, heeft elk blok de vier logische ingangen *A*, *B*, *C* en *D*, een klokingang *K* en de twee uitgangen *X* en *Y*. De vier ingangen zijn verbonden met een door RAM-cellen configureerbaar blok combinatorische logica. Zo'n blok vertegenwoordigt in een LCA rechtstreeks een karnaughdiagram met vier variabelen, wat het specificeren van de functie eenvoudig maakt. Men kan echter een logische functie ook invoeren met een boole-vergelijking of waarheidstabel. Elk blok kan een willekeurige combinatorische functie met vier ingangsvariabelen vervullen, zie fig. 4a.

Wanneer vier ingangen niet noodzakelijk zijn, kan men een blok zodanig configureren dat een tweetal drie-variabelenfuncties *F* en *G* ontstaat. Dit is aangegeven in de figuren 4b en 4c. Een van de eigenschappen van het op RAM gebaseerde gedeelte ▷

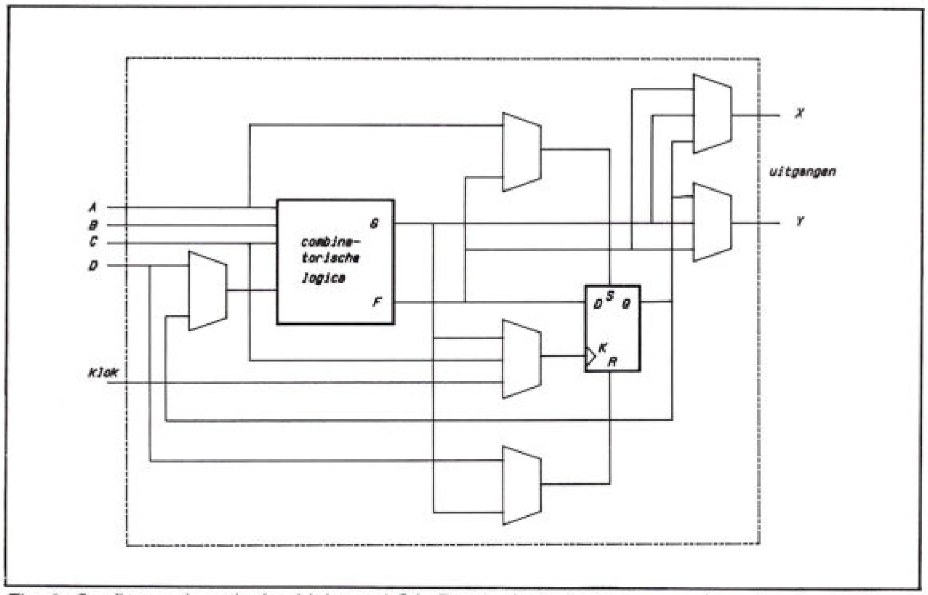


Fig. 3. Configureerbaar logica-blok van LCA. De vier logische ingangen zijn verbonden met een blok combinatorische logica dat een karnaughdiagram met vier variabelen representeert.

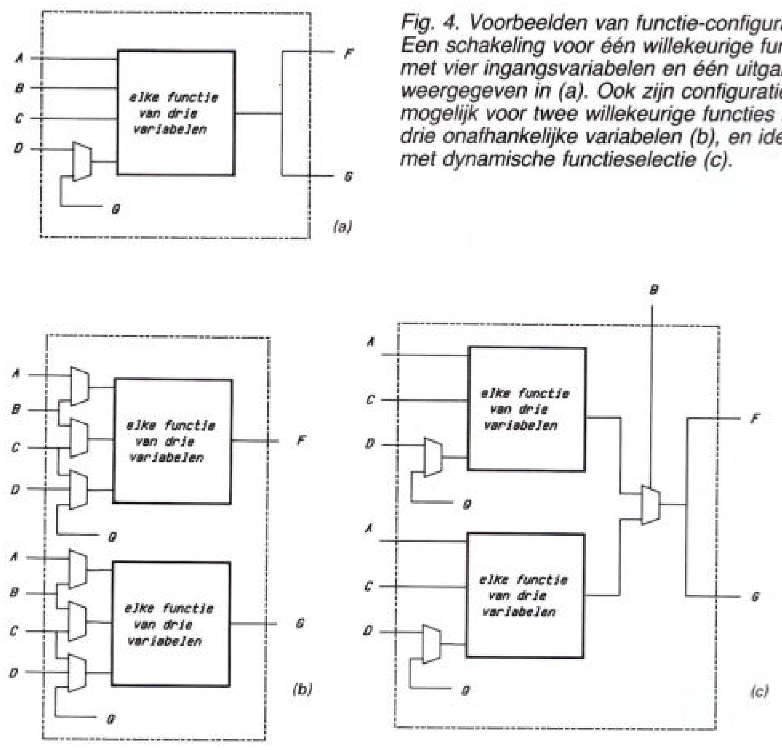


Fig. 4. Voorbeelden van functie-configuraties. Een schakeling voor één willekeurige functie met vier ingangsvariabelen en één uitgang is weergegeven in (a). Ook zijn configuraties mogelijk voor twee willekeurige functies met drie onafhankelijke variabelen (b), en idem met dynamische functieselectie (c).

▷ van de blokken is dat dit zowel positieve als negatieve logica herkent en genereert. Daardoor zijn geen interne inverters of complementen van elk ingangssignaal nodig.

Voorts bevat elk blok een geheugenelement dat als D-flipflop of als tussengeheugen (latch) kan fungeren. De data-ingang van het geheugenelement wordt bestuurd door de uitgang *F* van het blok combinatorische logica. Besturing van de klokingang van de flipflop of de gate-ingang van het tussengeheugen kan plaatsvinden door de programmeerbare klokingang *K*, door één van de algemene ingangen *C* of door de combinatorische functie *G*. Belangrijk is dat de klokingang zowel op de stijgende als dalende flank kan triggeren. Ook is het mogelijk de flipflop-uitgang *Q* terug te koppelen als variabele in de functies *F* en *G*. Het resultaat is dat de flipflops een *clock enable*-ingang, synchrone *set*- en *reset*-ingangen alsmede verscheidene 'gated' ingangen kunnen hebben.
Er zijn ook nog andere toepassingen voor de flipflops binnen de logica-blokken. Ingang *A* kan dienst doen als asynchrone *set*-ingang en *B* als asynchrone *reset*-ingang. Een andere mogelijkheid is het aansturen van de *set*- en *reset*-ingangen door de uitgangen *F* en *G*. Voor elk logica-blok kan men deze configuraties onafhankelijk kiezen. Dit betekent dat een ontwerper de vrijheid heeft binnen dezelfde LCA zowel synchrone als asynchrone logica-structuren te gebruiken. Tenslotte is het mogelijk de twee uitgangen *X* en *Y* van een logica-blok onafhankelijk te programmeren zodat ze daar de uitgang *F* of *G* ofwel de uitgang *Q* van de flipflop kunnen representeren.

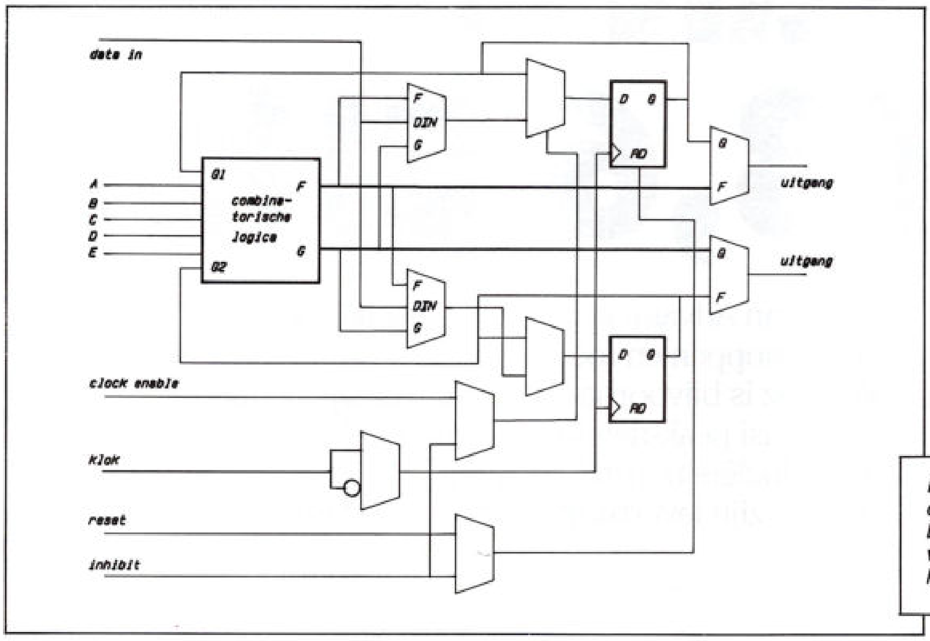
Fig. 5 toont de blokstructuur die is gekozen voor de XC3020. We zien dat dit blok twee flipflops bevat en voorts combinatorische logica voor twee functies van vijf onafhankelijke variabelen. Hiermee kan men ook configuraties samenstellen voor twee willekeurige functies van vier onafhankelijke variabelen en willekeurige functies van vijf onafhankelijke variabelen (één uitgang).

CAE-ontwikkelsysteem voor LCA's

Ter ondersteuning van ontwerpen met Logic Cell Arrays ontwierp Xilinx een pakket specifieke CAE-hulpmiddelen, onder de verzamelnaam *Xilinx Array Configuration Technology (XACT)*. De programmatuur van XACT draait onder MS-DOS en is bestemd voor een IBM-PC (XT of AT) of daarmee compatibele computer. Noodzakelijke configuratie: kleurenbeeldscherm (en -adapter), 640 Kbyte RAM, seriële en parallelle interface, harde-schijfeenheid en een muis. In combinatie met deze apparatuur vormt het XACT-pakket een grafisch georiënteerd ontwikkelsysteem. Het werkterrein van dit systeem omvat taken als het invoeren van een ontwerp, het simuleren en modificeren, het in de LCA laden van de configuratie en het documenteren van de resultaten. Documentatie kan beschikbaar komen in de vorm van rapporten en grafische representaties van het LCA-ontwerp. XACT werkt niet alleen als CAE-systeem maar tevens als CAD-systeem.
Van het XACT-systeem bestaat een evaluatie-versie, die is uitgerust met alle ontwikkelfuncties, zonder echter de faciliteiten om het ontwerp daadwerkelijk in een LCA laden.

ONTWERPPROCES

Er zijn in beginsel twee methoden om een ontwerp in te voeren. Ten eerste kan men dit doen door het invoeren van een schema met de gebruikelijke logische symbolen (poorten, flipflops en dergelijke). Dit vereist een specifiek schema-invoerpakket zoals *FutureNet DASH*, uitgebreid met een Xilinx LCA-



Daarnaast zijn ook bepaalde functies van zes of zeven variabelen (één uitgang) mogelijk.

I/O-BLOKKEN

Om de LCA met de buitenwereld te kunnen verbinden, is elke uitwendige signaalpen verbonden met een bijbehorend intern I/O-blok. LCA-typen met 1200 poorten *(XC2064)* beschikken over 58 universele configureerbare I/O-blokken; de 1800-poorts versies *(XC2018)* hebben 74 I/O-blokken. Op het IC-kristal zijn deze blokken gerangschikt als omlijsting van de regelmatige matrix-structuur van logica-blokken. ▷

Fig. 5. Structuur van een configureerbaar logica-blok in de 8000-poorts XC3020. Dit blok bevat twee flipflops en combinatorische logica voor twee willekeurige functies van vijf onafhankelijke variabelen.

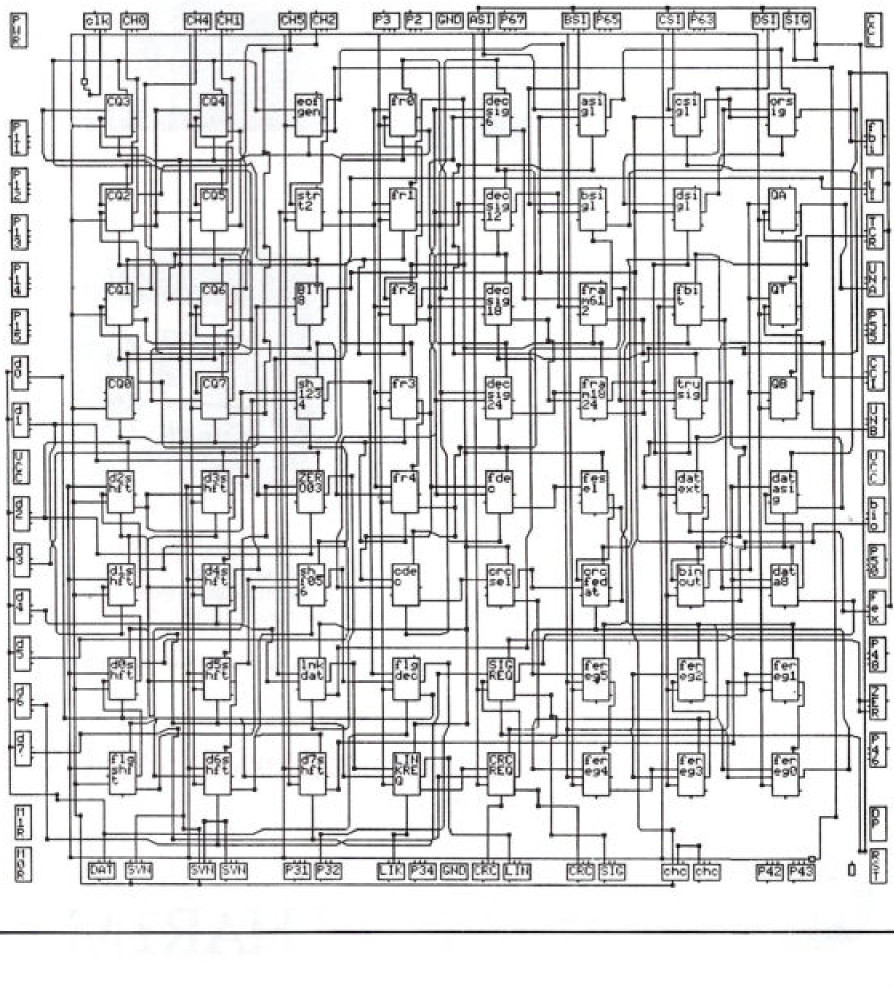
bibliotheek. Nadat het logisch ontwerp gereed is, wordt dit automatisch gepartitioneerd in een aantal LCA-blokken (logica-blokken en I/O-blokken). De tweede mogelijkheid is dat de ontwerper zelf de gewenste logische functies over een aantal blokken verdeelt. In beide gevallen wordt een „ruw'' ontwerpbestand gecreëerd, dat nog geen definitieve informatie bevat over de fysieke plaats van de blokken en de voor onderlinge verbindingen te activeren bedradingselementen.

Het specificeren van de blokfuncties en de afwerking van het gepartitioneerde ontwerp gebeurt met behulp van de grafische editor van XACT. Deze geeft op het beeldscherm een compleet overzicht van de array met alle configureerbare blokken. Een geselecteerd logica-blok kan men naar keuze definiëren met boole-algebra, een waarheidstabel of een karnaugh-diagram. Voorts kan de ontwerper putten uit een (uitbreidbare) bibliotheek van meer dan 100 standaard-macro's, waaronder tellers, flipflops, schuifregisters, multiplexers en andere schakelingen die één of meer blokken in beslag nemen. Aan netwerken en blokken kan de ontwerper symbolische namen toekennen.

Is alle blokken een plaats toegewezen en zijn alle onderlinge verbindingen aangebracht, dan is het ontwerp in principe gereed. Zowel tijdens het ontwerpproces als na afronding van het ontwerp verifieert het systeem of alle ontwerpregels in acht zijn genomen. Een andere vorm van ontwerpverificatie betreft een timing-analysator, die de vertraging in een bepaald signaalpad kan berekenen. Zo nodig kan de ontwerper dan een gunstigere verbinding definiëren of de lokatie van een blok wijzigen.

Optimaliseren van een LCA-ontwerp is ook mogelijk met behulp van een uitbreiding voor automatisch plaatsen van de blokken en routeren van de verbindingen. Blijken bijvoorbeeld bepaalde verbindingen een te grote vertragingstijd op te leveren, dan kan de ontwerper deze aangeven, waarna het systeem een gunstigere plaatsing van de blokken en kortere signaalwegen realiseert. Ook zonder deze nuttige (en bij de LCA's met 8000 poorten vrijwel onmisbare) faciliteit, verloopt overigens het bedraden met XACT verregaand automatisch. Interactief definiëren van een verbinding gebeurt door twee te verbinden punten aan te geven, waarna het systeem die bedradingselementen kiest die de kortst beschikbare route opleveren. Bij verplaatsen, kopiëren of verwisselen van blokken handhaaft XACT automatisch de juiste ver-

Documentatievoorbeeld van een gereed LCA-ontwerp.

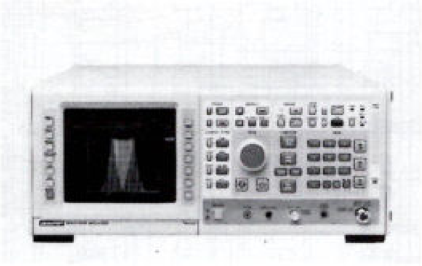


ADVANTEST®

TOT 3,6 GHz

De spektrum analyzers van Advantest bieden haarfijne analyse.
Ze hebben geen moeilijke knoppen en toetsen: het meten van hogere harmonischen van 960 MHz is bijvoorbeeld heel makkelijk te doen.
De CISPR-bandbreedte en quasi peak-detektor maken storingsmetingen volgens officiële normen mogelijk.
Advantest spektrum analyzers zijn leverbaar in 50Ω en 75Ω uitvoeringen.

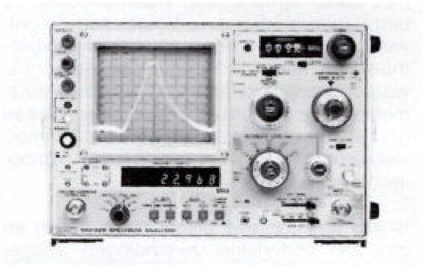
TR4131
- Frekwentiebereik 10kHz-3,5GHz
- Digitale presentatie van nivo, amplitude, frekwentie, span, resolutie-bandbreedte
- Dynamisch bereik 80dB
- Plotteraansluiting via GPIB
- Kompakt en draagbaar



TR4135
- Frekwentiebereik 10kHz-3,6GHz
- Synthesized, waardoor hoge frekwentie-nauwkeurigheid en grote stabiliteit
- Soft-key bediening
- Minimum resolutie 30 Hz
- Dynamisch bereik 80dB
- Plotteraansluiting via GPIB
- Prijs *f* 54.497,–*

TR4132
- Frekwentiebereik 100kHz-1GHz
- Digitale nivo-uitlezing
- Optioneel digitaal geheugen
- Super low-cost, *f* 16.500,–*

* Prijzen zijn ex btw en koersafhankelijk



TR4122B
- Frekwentiebereik 100kHz-1750MHz
- Grote frekwentiestabiliteit
- Nauwkeurige frekwentieteller
- Maximale middenfrekwent bandbreedte 3MHz
- Ingebouwde tracking generator
- Optioneel digitaal geheugen
- Prijs *f* 37.585,–*

Bel voor meer informatie of een demonstratie in het veld met onze Telecom-instrumentatie-groep, rechtstreeks 015-609801.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

KH.87/AD1022

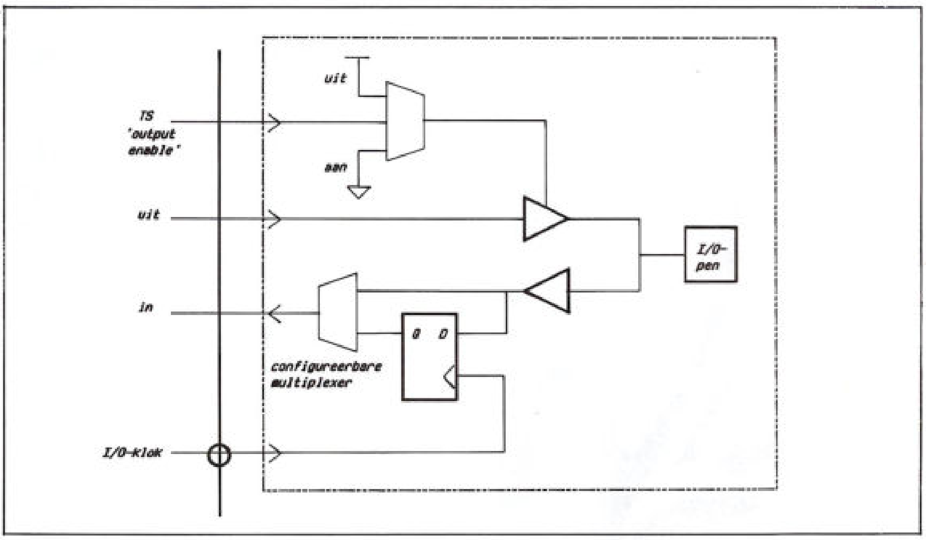


Fig. 6. Structuur van een I/O-blok in LCA's met 1200 of 1800 poorten. Elke signaalpen is configureerbaar als ingang, uitgang of bidirectionele pen. Het signaal TS kan een uitgangspen van een I/O-blok de status van een hoge impedantie geven ten behoeve van 'three-state'-toepassingen.

Wegens de in fig. 6 aangegeven opbouw van een I/O-blok is elke signaalpen van een LCA configureerbaar als ingang, uitgang of bidirectionele pen. Elk I/O-blok bevat een flipflop om de binnenkomende signalen te synchroniseren. Steeds zijn de flipflops van I/O-blokken aan dezelfde zijde van het IC-kristal op dezelfde kloklijn aangesloten. Derhalve zijn er ten behoeve van de I/O-blokken vier verschillende kloklijnen, die elk een intern of extern kloksignaal kunnen voeren.

Onder besturing van een *enable*-signaal *TS (three-state)* kan een uitgangspen van een I/O-blok de status van een hoge impedantie krijgen. Dit signaal wordt intern opgewekt en maakt de LCA geschikt voor 'three-state'-toepassingen. Men kan ingang en uitgang naar keuze geschikt maken voor signalen op TTL-niveau of CMOS-niveau. Voorts kan men de I/O-blokken definiëren voor taken die strikt genomen meer omvatten dan alleen ingangs- en uitgangsfuncties. Zo kunnen de flipflops dienen als lees/schrijf-registers of als onderdeel van een schuifregister. Ook is het mogelijk een aantal uitgangspennen onder besturing van een TS-signaal met elkaar te verbinden, zodat een multiplexer ontstaat. De drie-toestands-uitgang maakt een „open-drain"-uitgang mogelijk.

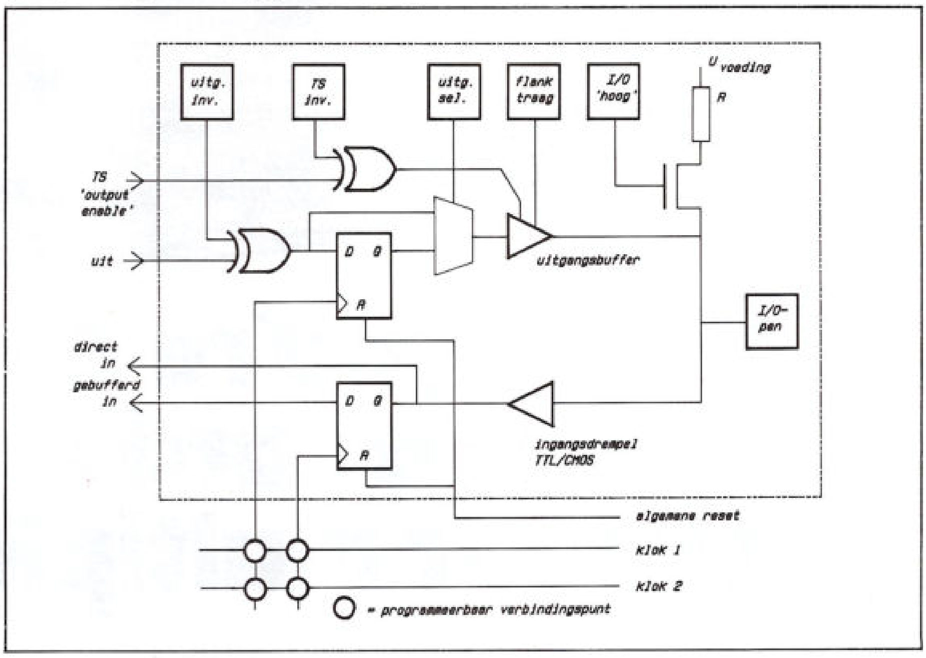
Twee speciale I/O-blokken in een LCA zijn configureerbaar als kristaloscillator. Aan de bijbehorende I/O-pennen is een interne snelle inverter toebedeeld die, wanneer verbonden met een extern kristal en passieve componenten, een kloksignaal verschaft dat één van de twee interne klokbuffers aanstuurt. Indien geen kristal wordt aangesloten, zijn de twee blokken beschikbaar voor algemene I/O-taken.

In fig. 7 is de uitgebreidere opbouw aangegeven van I/O-blokken in een LCA met 8000 poorten (XC3020). Dit blok bevat twee flipflops en een aantal extra geheugencellen. Eén daarvan activereert een weerstand die de I/O-pen van een ongebruikt blok „hoog" maakt, en zo de opgenomen stroom reduceert.

INTERNE VERBINDINGEN

Om tussen logica-blokken en I/O-blokken de gewenste verbindingen te realiseren, beschikken LCA's over een orthogonaal en programmeerbaar stelsel van bedradingselementen. Alle elementen zijn in aluminium uitgevoerd en in twee niveaus op het kristal ondergebracht. Het LCA-concept omvat bedradingselementen in drie ▷

Fig. 7. Opbouw van een I/O-blok in een LCA met 8000 poorten (XC3020). Een van de programmeerbare geheugencellen activeert in een ongebruikt blok de weerstand R die de I/O-pen „hoog" maakt, en zo de opgenomen stroom reduceert.



bindingen door het kiezen van een andere configuratie van bedradingselementen.

ONTWERPVERIFICATIE EN PRODUKTIE

Wanneer het ontwerp in eerste versie gereed is, beschikt men over een programma dat een LCA kan configureren om de ontworpen functies uit de voeren. Na een compilatiebewerking in het XACT-systeem, zijn er verschillende methoden om dit programma naar een LCA over te dragen. Men kan het opslaan op een schijf en het vandaaruit naar het IC schrijven. Dit kan rechtstreeks maar ook via de microprocessor van de schakeling waarin de LCA moet werken. Zodra dat is gebeurd, beschikt de ontwerper over een schakeling die hij door echte meting op de juiste werking kan controleren. Voor dat doel is XACT uitbreidbaar met een in-circuit-emulator die vier emulatie-adapters kan besturen. XACT genereert dan een bitpatroon dat geschikt is om in de emulator-adapters te laden.

In-circuit-emulatie kan het overgrote deel van het verificatiewerk vervangen dat bij conventionele gate-array's door simulatie plaatsvindt. Toch behoort ook simulatieprogrammatuur tot de uitbreidingsmogelijkheden van XACT. Vooral in zeer snelle LCA-schakelingen met stringente timing-voorwaarden, kan een simulator namelijk goede diensten bewijzen. Bijvoorbeeld bij het analyseren van kritische verbindingen en werkingsmarges *(worst-case-*analyse).

Nadat eventuele fouten in het ontwerp zijn achterhaald en de nodige ontwerpmodificaties op het beeldscherm zijn uitgevoerd, is de LCA in feite gereed. Men kan dan het configuratieprogramma vanaf de harde schijf naar diskettes kopiëren. In circa 60% van de tot op heden gerealiseerde LCA-toepassingen is, aldus Xilinx, gekozen voor vaste opslag in een EPROM. Daartoe kan het XACT-systeem het configuratiebestand vertalen in een JEDEC-PROM-bestand. Produktie van de met LCA's gerealiseerde ASIC's komt dus neer op het kopiëren van diskettes of het programmeren van EPROM's in de gewenste aantallen.

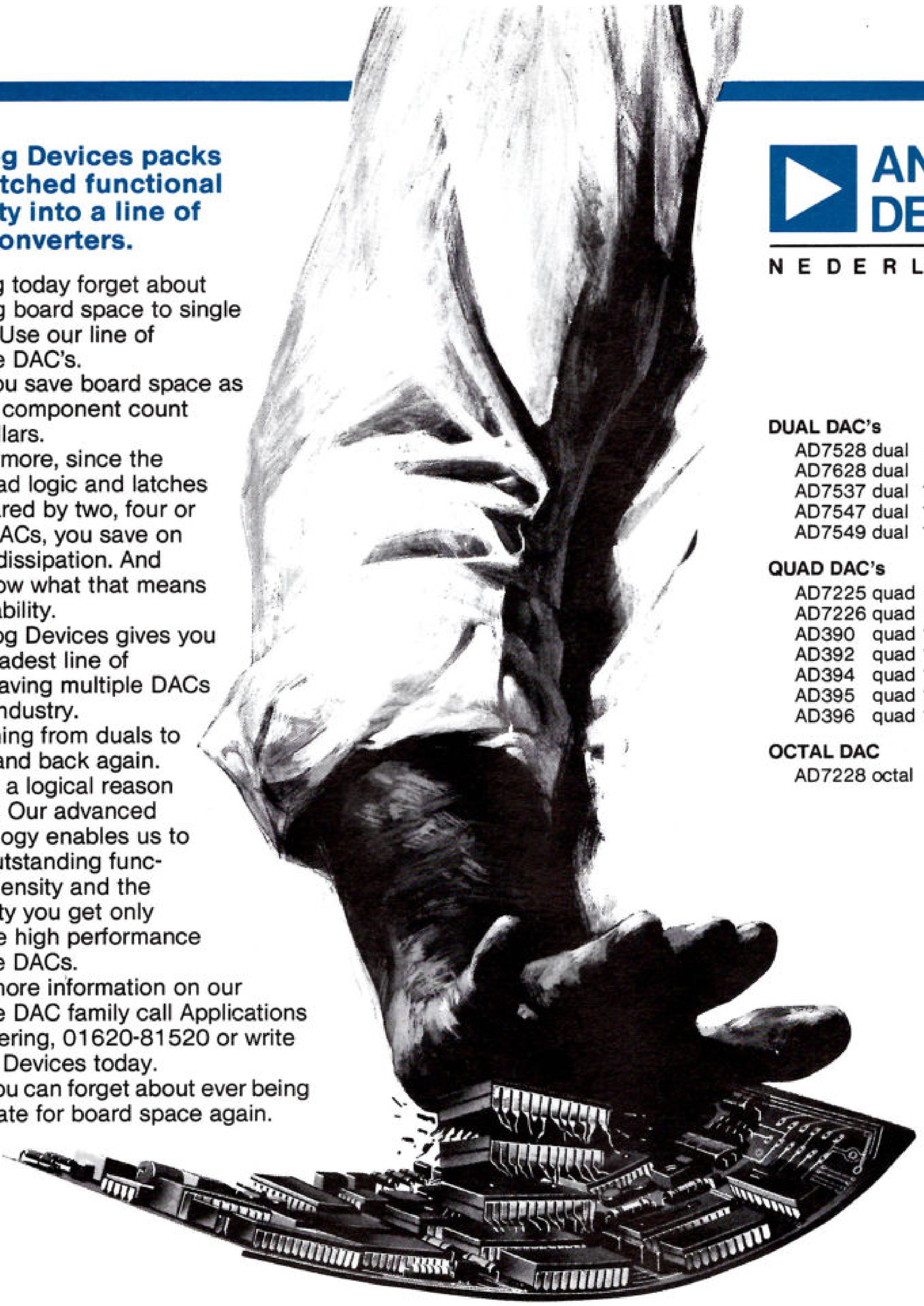
Analog Devices packs unmatched functional density into a line of D/A converters.

Starting today forget about allotting board space to single DACs. Use our line of multiple DAC's.

So you save board space as well as component count and dollars.
Furthermore, since the overhead logic and latches are shared by two, four or eight DACs, you save on power dissipation. And you know what that means for reliability.

Analog Devices gives you the broadest line of spacesaving multiple DACs in the industry.
Everything from duals to octals and back again. There's a logical reason for this. Our advanced technology enables us to offer outstanding functional density and the reliability you get only in these high performance multiple DACs.

For more information on our multiple DAC family call Applications Engineering, 01620-81520 or write Analog Devices today.
Then you can forget about ever being desperate for board space again.



ANALOG DEVICES
N E D E R L A N D B.V.

DUAL DAC's

AD7528	dual	8 bit DAC
AD7628	dual	8 bit DAC
AD7537	dual	12 bit DAC
AD7547	dual	12 bit DAC
AD7549	dual	12 bit DAC

QUAD DAC's

AD7225	quad	8 bit DAC
AD7226	quad	8 bit DAC
AD390	quad	12 bit DAC
AD392	quad	12 bit DAC
AD394	quad	12 bit DAC
AD395	quad	12 bit DAC
AD396	quad	14 bit DAC

OCTAL DAC

AD7228	octal	8 bit DAC

When you're desperate for board space, try our multiple DACs.

ANALOG DEVICES NEDERLAND B.V., BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT HOLLAND, TEL.:01620-81520, TELEX: 54942.

gescheiden categorieën, die te zamen de logica en I/O's tot een willekeurige structuur kunnen verbinden:

- Rechtstreekse verbindingen tussen blokken.
- Verticale en horizontale bedradingselementen tussen rijen en kolommen van de blokken.
- Doorlopende horizontale en verticale „lange lijnen".

Rechtstreekse verbindingen tussen blokken komen tot stand door het activeren van schakelaars aan de uitgangen van de I/O-blokken en logica-blokken, zie fig. 8. Zo kan de X-uitgang van een bepaald logicablok zijn verbonden met een ingang van een aangrenzend blok. Ook zijn op deze wijze rechtstreekse verbindingen mogelijk tussen logica-blokken en aangrenzende I/O-blokken. Zulke tussen twee blokken gelegde bedrading omzeilt steeds de normale uitgangsbuffers en schakelingen voor ingangsselectie, zodat de vertragingstijd ervan verwaarloosbaar is.

Een volgende niveau in de bedradingshiërarchie bestaat uit een configuratie van verticale en horizontale bedradingselementen tussen de rijen en kolommen van logicablokken en I/O-blokken. Op alle kruispunten waar deze elementen elkaar zouden snijden, is een programmeerbare schakelmatrix aangebracht, zie fig. 9. Deze matrix kan de bedradingselementen koppelen met aangrenzende verticale of horizontale elementen en zo op het kristal een orthogonaal signaalpad opbouwen. Elk bedradingselement heeft hier een lengte die overeenkomt met de afstand tussen twee aangrenzende schakelmatrices, die tevens als elektrische afsluiting dienen.

Ten slotte bevat een LCA een overkoepelend netwerk van doorlopende horizontale en verticale lijnen. Deze zogenoemde „lange lijnen" lopen buiten de schakelmatrices om en zijn vooral bestemd voor het transport van signalen over grotere afstanden op het kristal. Door de zeer geringe vertragingstijd zijn de lange lijnen bijzonder geschikt voor de distributie van bijvoorbeeld kloksignalen.

- Schakelaars

Verbindingen tussen de afzonderlijke bedradingselementen komen tot stand bij elk snijpunt van rijen en kolommen tussen de logica-blokken. Dit gebeurt in schakelmatrices die een reeks bidirectionele schakelaars bevatten. Evenals aan de uitgangen van de blokken, bestaan deze schakelaars uit speciaal ontworpen schakeltransistoren, bestuurd vanuit een SRAM-cel. In geactiveerde toestand verschaft een schakelaar toegang tot een signaalpad met lage impedantie. Met het gehele stelsel van horizontale en verticale bedradingselementen en schakelaars, is het mogelijk een orthogonaal netwerk van verbindingen op te bouwen.

In het CAE-ontwikkelsysteem (zie kaderar-

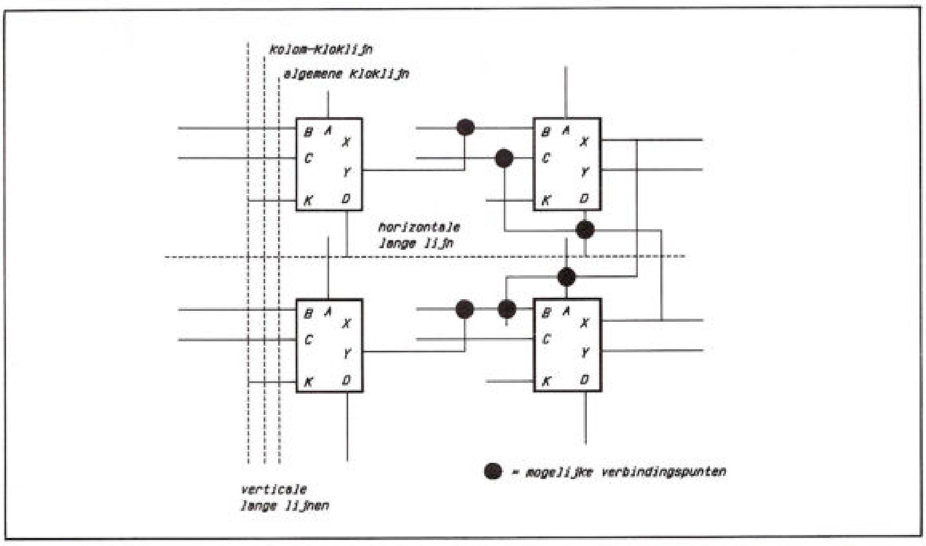


Fig. 8. Voorbeeld van het leggen van rechtstreekse verbindingen tussen aangrenzende LCA-blokken door het activeren van schakelaars aan de ingangen en uitgangen van de blokken.

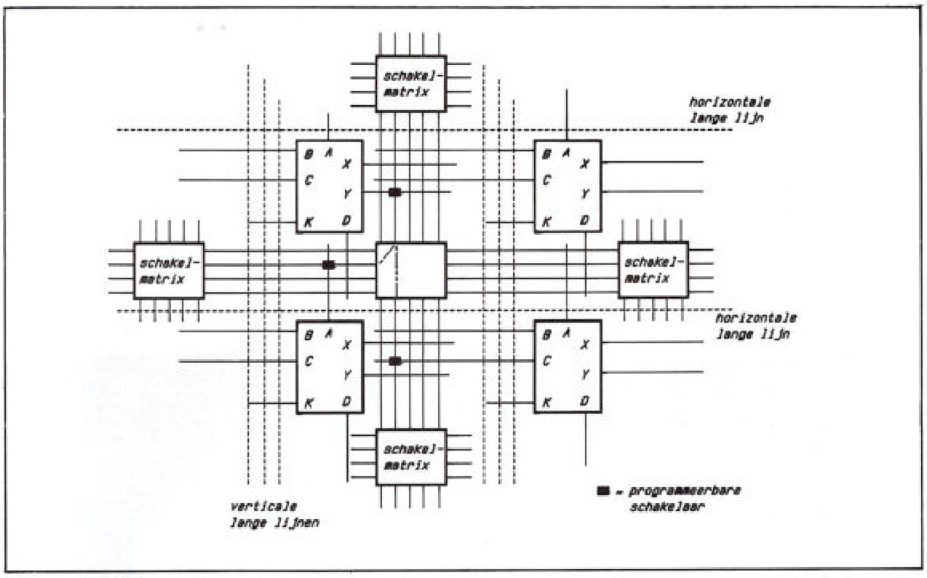
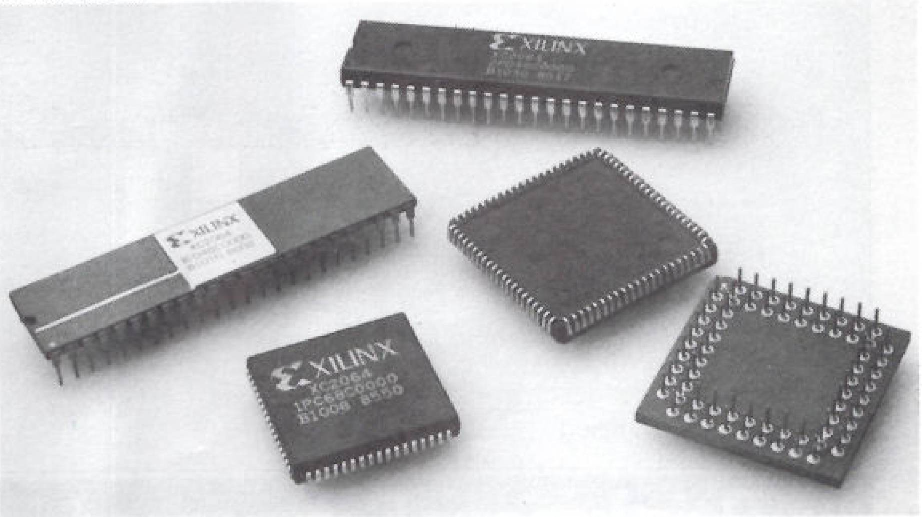


Fig. 9. Geactiveerde transistoren in een schakelmatrix kunnen de bedradingselementen koppelen tot een orthogonaal netwerk van verbindingen. Buiten de schakelmatrices om is een overkoepelend netwerk van doorlopende horizontale en verticale verbindingselementen aangebracht („lange lijnen").

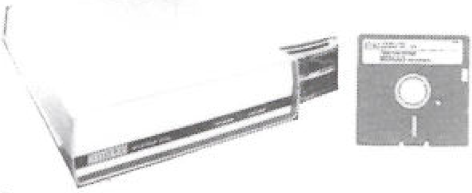


Logic Cell Arrays kunnen we in verschillende behuizingsvormen aantreffen. Zo zijn er twee DIL-versies (met plastic en keramische behuizing), versies op een keramisch penroostersubstraat (PGA) en versies in PLCC-omhulling (plastic leaded chip carrier).

▷

KEITHLEY

DATA ACQUISITIE voor IBM
en kompatibelen
HARD EN SOFTWARE



Systeem 570

32 ingangskanalen
2 uitgangskanalen
16 digitale ingangen
16 digitale uitgangen
16 power controle lijnen
1 expansie slot

Labtech Notebook

menu gedreven data acquisitie en controle software met o.a. grafische weergave, PID-loops enz.

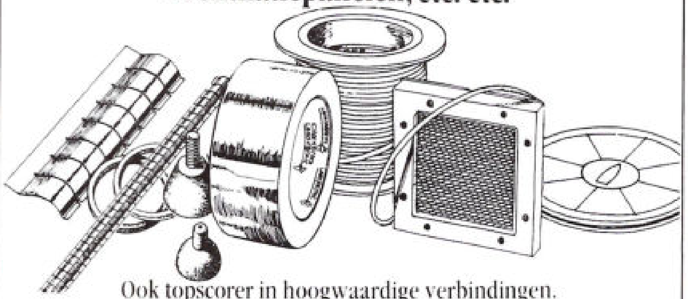
SAMEN: *f* 6650,-- excl. BTW

01830 - 35333
Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem

EEMC SCOORT HOOG IN AFSCHERMING

EEMC maakt er een sport van om uw problemen op het gebied van electromagnetische afscherming perfekt op te lossen. Met inzet van:

• elektrisch geleidende rubbers
• flexibele slangen • verven en pasta's
• ventilatiepanelen, etc. etc.



Ook topscorer in hoogwaardige verbindingen.

EEMC

Electronische, Electro-Mechanische Componenten bv
LAGEDIJK 43, ZAANDIJK,
POSTBUS 101, 1540 AC KOOG A/D ZAAN HOLLAND,
TEL. (075) 283455*, TELEX 19016 (EEMC NL), TELEFAX (075) 286445

INTERNORM 19

revolutionaire techniek in kunststof

bopla

19" kastensysteem voor het onderbrengen van printkaarten en/of cassettes

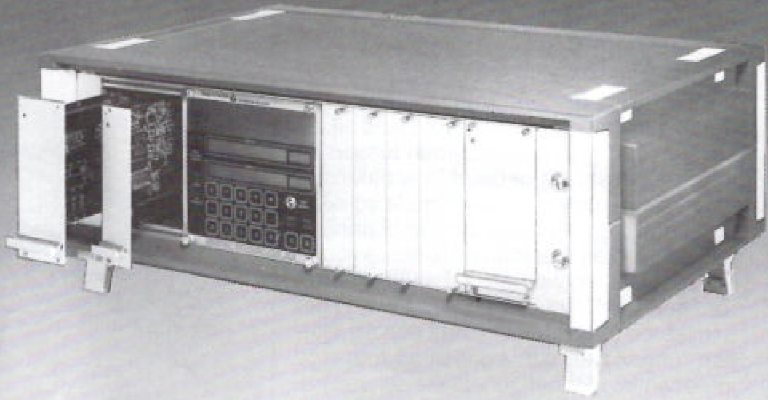
afdichting tot max. IP 54

als tafelmodel, wandmontage en paneelinbouw in voorbereiding

diverse breedtes en dieptes, hoogte tot max. 15 HE

vele interessante toebehoren

tevens bijzonder geschikt als apparaat- of instrumentbehuizing



Brinkman & Germeraad
Postbus 27 | 6880 AA Velp | Telefoon 085-65 29 11

Kantoren te:
VELP - ROTTERDAM - HENGELO
AMSTERDAM - UTRECHT - ASSEN

▷ tikel) zijn alle bedradingselementen en schakelaars voor de ontwerper toegankelijk. Gewoonlijk kan hij het selecteren van een optimaal signaaltraject echter aan het ontwikkelsysteem overlaten. Alleen indien abnormale vertragingstijden optreden of een speciale routering noodzakelijk is, zal de ontwerper zelf in actie komen. Overigens beschikt het ontwikkelsysteem over voorzieningen om ook het interactief selecteren van verbindingen sterk te vereenvoudigen.

INITIALISATIE-TOESTANDEN

Omdat de functie van de LCA door gegevens in RAM-cellen wordt gedefinieerd, is het nodig die gegevens telkens opnieuw in te lezen nadat de voedingsspanning wordt ingeschakeld. Om dit mogelijk te maken, genereert het ontwikkelsysteem van de ontworpen functie een bitpatroon dat op diskette of in een (E)EPROM wordt opgeslagen. Zodra de voedingsspanning wordt ingeschakeld, komt de LCA automatisch in een initialisatietoestand. Gedurende deze toestand wordt het opgeslagen configuratieprogramma in de LCA geladen en krijgen alle hierbij niet gebruikte I/O-pennen de status van hoge impedantie. Na initialisatie zijn vrijwel alle tijdens het configureren gebruikte pennen weer normaal beschikbaar.

Ter vereenvoudiging van de initialisatie tijdens het inschakelen en configureren van de LCA, bevat het IC een aantal speciale schakelingen. Voor initialisatie zijn er vijf modi, die men kan kiezen door het extern instellen van de drie pennen voor modusselectie. Daarmee kan de ontwerper de LCA geschikt maken voor samenwerking met uiteenlopende omringende schakelingen. LCA's kennen achtereenvolgens een slaaf-modus, een periferie-modus, en drie meester-modi, genaamd *master-high*, *master-low* en *master-serial*. In fig. 10 zijn deze mogelijkheden beknopt geïllustreerd.

Beide eerstgenoemde modi laten de besturing van het laadproces over aan het omringende systeem. Ze lenen zich derhalve vooral voor toepassingen waarin een microprocessor aanwezig is die het laden bewaakt. De slaaf-modus is de eenvoudigste. Hierbij biedt het omringende systeem de configuratiegegevens aan als een seriële bitstroom, samen met een kloksignaal. In de periferiemodus is het mogelijk de gegevens rechtstreeks vanuit een microprocessorbus te laden. De LCA wordt dan geladen als een 1-bit component, met gebruikmaking van *write strobe*-signalen en drie *chip enable*-signalen.

De drie meester-modi zijn bestemd voor systemen zonder processor dan wel voor toepassingen waarin de LCA al moet zijn geïnitialiseerd om een microprocessor correct te laten functioneren. In de toestanden *master-high*, *master-low* en *master-serial* is de LCA sterk betrokken bij het laden van de gegevens. In de twee eerste modi heeft de LCA toegang tot een 1-byte breed geheugen, meestal een EPROM of EEPROM. De LCA genereert zelf adressen en leest de bijbehorende data. In de *master-high*-modus begint het lezen bij adres 0. In de *master-low*-modus wordt gelezen vanaf het hoogste adres omlaag. Dit maakt het mogelijk uit eenzelfde EPROM te lezen als die welke door bijvoorbeeld een microprocessor wordt gebruikt. Ten slotte geeft de *master-serial*-modus de faciliteiten om uit een serieel geheugenelement te lezen. In dit verband merken we op dat Xilinx voor dit doel een niet-herprogrammeerbaar geheugenmedium ontwikkelde. Dit betreft een 36 Kbit PROM in een keramische 8-pens DIL-behuizing. Deze PROM kan een aantrekkelijk en compact alternatief zijn voor een (E)EPROM.

TOEPASSINGSASPECTEN

Omdat het eigenlijke ontwerpresultaat van een LCA steeds bestaat uit een configurerend programma, krijgt de ontwerper een aantal voorheen niet beschikbare vrijheidsgraden. Deze betreffen niet alleen het feitelijke ontwerpproces maar werken ook door in het eindprodukt. Zo is het mogelijk tijdens de ontwikkelfase interne testpunten te definiëren en die via een I/O-blok naar buiten te voeren. Onderkennen en corrigeren van ontwerpfouten wordt dan veel eenvoudiger. Functioneert het ontwerp naar behoren dan haalt men eenvoudig de hulpverbindingen weg en binnen een minuut heeft men het definitieve ontwerp opnieuw in de LCA geladen. Ook het achteraf aanbrengen van modificaties in het eindprodukt is met LCA's veelal eenvoudig. Is voor een LCA-toepassing een verbeterde schakelingsconfiguratie uitgewerkt, dan komt de overdracht daarvan naar het eindprodukt neer op het verwisselen van een EPROM of het vervangen van een diskette.

Het eigenlijke herstellen van fouten en uitvoeren van aanpassingen gebeurt op het ontwikkelsysteem. Een heel belangrijke consequentie van het LCA-concept is dat schakelingssimulatie hier een groot deel van de klassieke betekenis verliest. Wil ▷

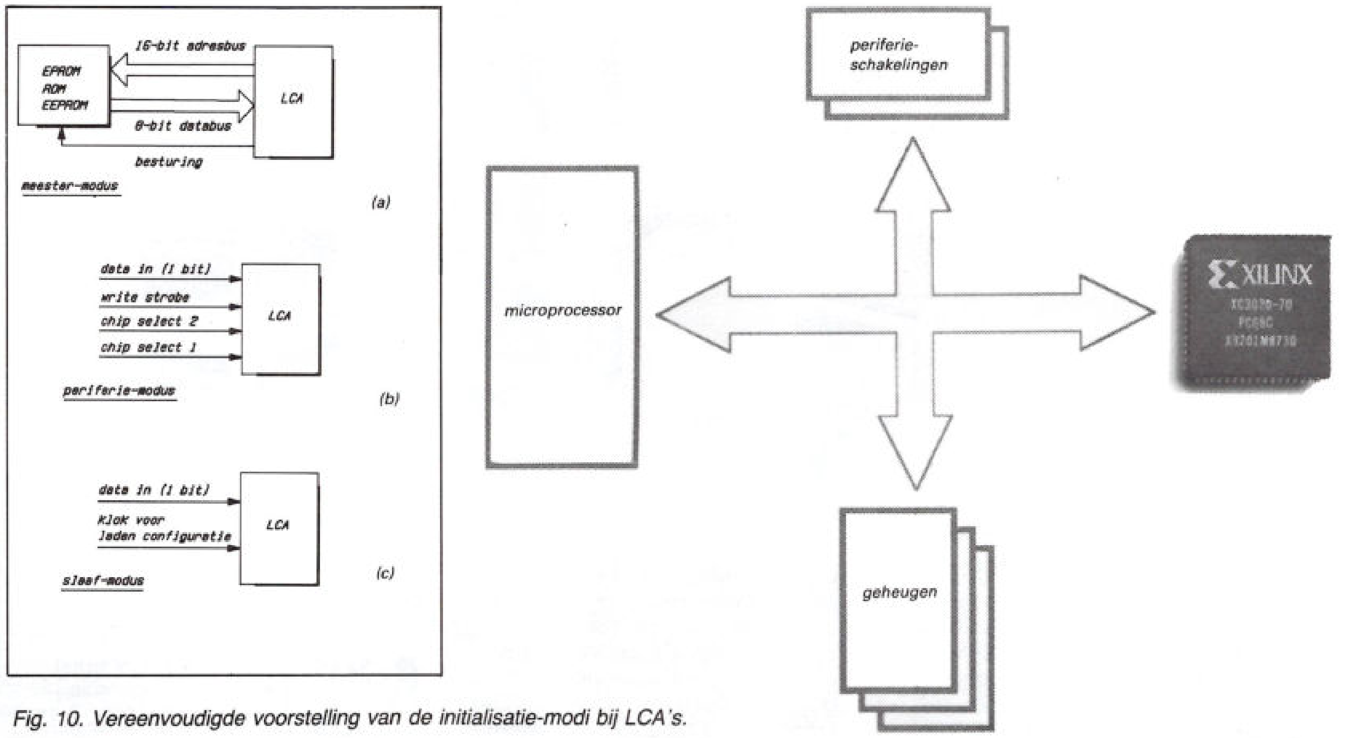


Fig. 10. Vereenvoudigde voorstelling van de initialisatie-modi bij LCA's.

Voorraad

WECP-20

Weller

- traploos instelbaar van 150 tot 450°C
- nuldoorgangschakeling
- ƒ 250,00 exkl.btw.

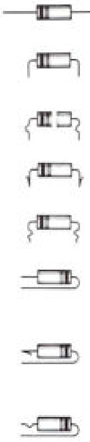
Uw ideale elektronikapartner!

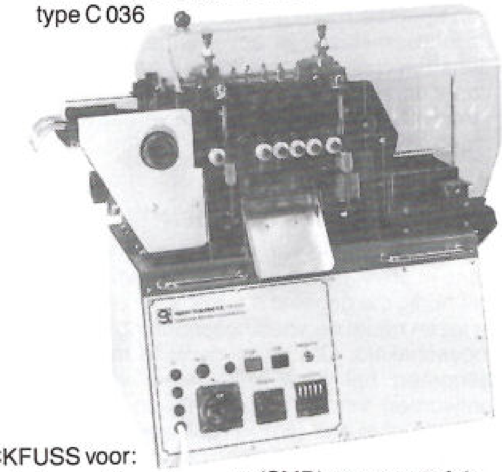
Keizerstraat 31
3512 EA Utrecht
Telefoon (030)-328325
Telex 47660 displ nl

DISPLAY
Elektronika

Streckfuß GmbH

Universele Componenten
Kink-/buig- en snijmachine,
type C 036





STRECKFUSS voor:

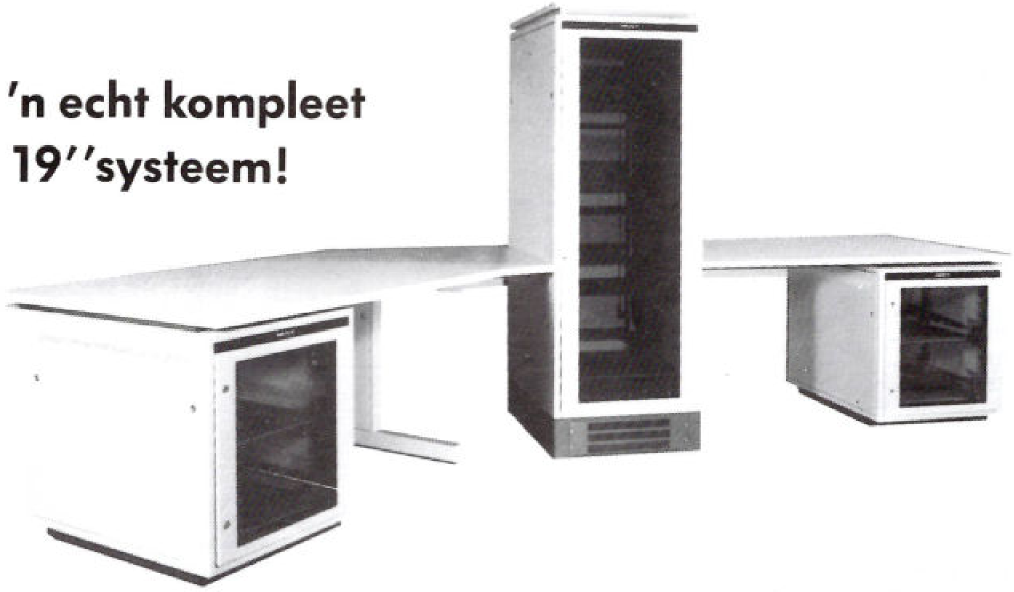
- Compleet assortiment componenten voorbewerkingsmachines
- (SMD)-montagetafels
- Golfsoldeerlijnen
- Fluxreinigingsmachines

EEN BROCHURE WORDT U OP AANVRAAG TOEGEZONDEN!

eurolectron bv
Head office: Rembrandtlaan 24B
3723 BJ Bilthoven, Netherlands
Phone 030-783607 - Telex 40657

← VARICON 19"® →

'n echt kompleet 19''systeem!



Het Minkels Varicon 19'' programma is 'n variabel konstruktie systeem van 19''kasten en systeemtafels. Een''totaalsysteem'' waarmee u, met behulp van standaard komponenten, uw eigen kast of werkstation kunt samenstellen.

Een zeer uitgebreid kwaliteitsprogramma met vele varianten en accessoires, perfekt afgewerkt en met integrale gebruiks- en uitbouwmogelijkheden. Een gekozen Varicon 19'' opstelling wordt uit voorraad gemonteerd en is daardoor snel leverbaar.

De uitgebreide catalogus wordt u op aanvraag gaarne toegezonden.

MP

Minkels b.v. Veghel
Dr. Abr. Kuyperlaan 16
Postbus 28, 5460 AA Veghel
Tel.: 04130 - 66960
Telex: 74662

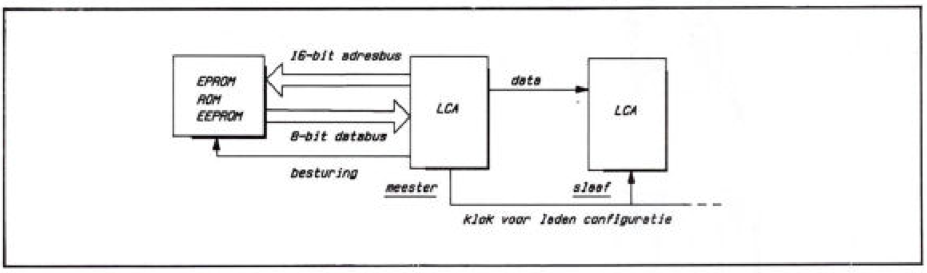


Fig. 11. In serie geschakelde LCA's kunnen hun programma vanuit dezelfde EPROM betrekken. De eerste LCA leest zolang tot zijn configuratie is voltooid en geeft daarop een signaal aan de volgende LCA dat deze met laden kan beginnen.

▷ men de werking van een bepaald ontwerp verifiëren, dan is het immers heel eenvoudig metingen te verrichten aan de „echte component". Bijvoorbeeld door in-circuit-emulatie. De hele slag van CAE naar CAM bestaat in dit geval slechts uit het laden van het „prototype-programma" in het als „prototype" fungerende LCA-IC. Tijdens de ontwikkeling van een prototype kan men de verschillende ontwerpversies op schijf of in EPROM bewaren en op elk moment ter vergelijking oproepen. Hier valt ook te denken aan het ontwerpen van prototypen voor grote produktieseries, waarvoor een conventionele gate-array als definitieve component economischer is. Een LCA kan dan goede diensten bewijzen in een kleine proefserie, die eventuele tekortkomingen van een ontwerp tijdig aan het licht kan brengen.

In specifieke gevallen kan men de herprogrammeerbaarheid van LCA's creatief uitbuiten, door aan dezelfde LCA op verschillende tijdstippen verschillende systeemfuncties toe te kennen. Te denken valt hierbij aan logica voor zend/ontvang-apparatuur (bijvoorbeeld facsimile) of voor het realiseren van opneem/weergeef-schakelingen in digitale registratie-apparatuur. Uiteraard kan de tijd die voor het laden van een nieuw programma nodig is, soms een beperkende factor vormen. Waar dit niet het geval is, wordt een compacter ontwerp verkregen, dat behalve een kostenbesparing ook plaatsbesparing en een gunstigere vermogensdissipatie oplevert.

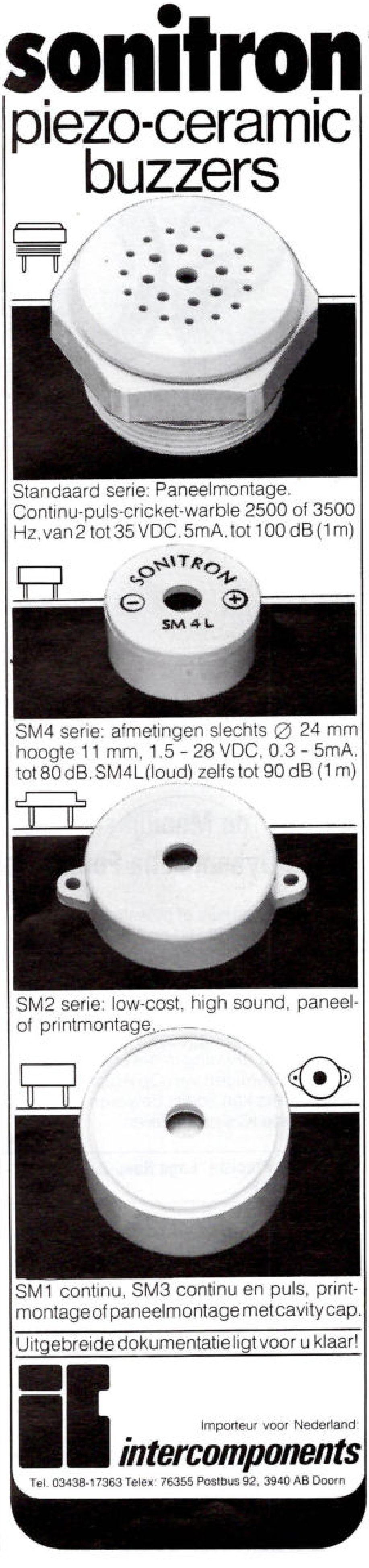
Ook kunnen verscheidene LCA's parallel of in serie zijn geschakeld. Bij het in serie schakelen kunnen alle LCA's hun programma vanuit dezelfde EPROM betrekken, zie fig. 11. In zo'n toepassing leest de eerste LCA dan zolang tot zijn configuratie is voltooid en geeft daarop een signaal aan de volgende LCA dat deze met laden kan beginnen. Geconfigureerde LCA's in de keten geven steeds slechts de gegevens door, zonder er zelf nog iets mee te doen. Elke LCA in de keten kan zo een verschillende functie hebben.

CONCLUSIES

Zonder aangesloten voedingsspanning is een Logic Cell Array een ongedefinieerde standaard VLSI-component. Daarom hoeft men voor zeer uiteenlopende ontwerpen slechts één type component in voorraad te nemen, terwijl elke LCA door de fabrikant al vooraf volledig is beproefd. Alle specifieke functies verkrijgt een LCA steeds opnieuw bij het inschakelen vän de apparatuur waarvan die component deel uitmaakt. Configureren van een LCA komt neer op het laden van een programma vanuit een diskette of een EPROM. Met de introductie van het LCA-concept heeft het begrip programmeerbare logica zodoende de dimensie van echte programmeerbaarheid gekregen.

Misschien moet de ontwerper even wennen aan het idee dat toepassing van LCA's betekent dat zijn ontwerp „hardware" bevat die bij het inschakelen „software" nodig heeft om bruikbare functies te krijgen. Daarmee beschikt hij echter over een component met de complexiteit van een gate-array en met enkele mogelijkheden die tot op heden alleen aan de LCA zijn voorbehouden. Tussen een idee en een compleet werkende schakeling, die in complexiteit overeenkomt met zo'n 15 PLD's of MSI-IC's, hoeft, aldus Xilinx, niet meer dan een week te verstrijken. Produceren is daarna nog alleen een kwestie van het kopiëren van diskettes of het programmeren van EPROM's.

Inl.: Rodelco BV Electronics, postbus 6824, 4802 HV Breda (076) 784911. □



OP AMP SOLUTIONS

Voor de Moeilijkste Ruis, DC, en Dynamische Fout Problemen

Ultra lage ruis of biasstroom nodig? High speed? Uitzonderlijke precisie? Speciale behuizing? Beste prestatie/prijzen?

Burr-Brown heeft de oplossingen, en ze worden geruggesteund door meer dan 30 jaar ervaring in het ontwerpen en vervaardigen van Op Amps. Niemand anders kan zoiets beweren en zulke goede IC's produceren.

Ultra Precisie, Lage Ruis *Difet*® – OPA111

- 8nV/√Hz max ruis
- ± 0,25mV max offset
- ± 1μV/°C max drift
- vanaf ƒ 26,60 per stuk (25 stuks)

Precisie, Breedband *Difet*® – OPA606

- 35V/μs, "slew rate"
- 13MHz bandbreedte
- vanaf ƒ 9,60 per stuk (25 stuks)

Lage Ruis Precisie Bipolair – OPA27/37

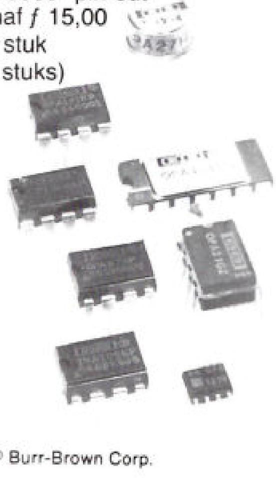
- 3,8nV/√Hz max ingangsruis (1kHz)
- ± 25μV max offset (25°C)
- vanaf ƒ 12,80 per stuk (25 stuks)

Ultra Lage Biasstroom *Difet*® – OPA128

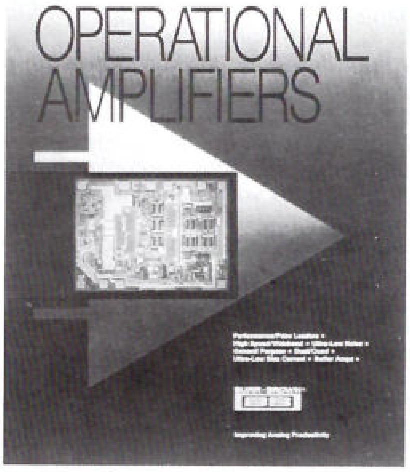
- ± 0,075pA max biasstroom (25°C)
- ± 0,5 mV max offset (25°C)
- −55/+125°C temperatuurbereik
- vanaf ƒ 44,20 per stuk (25 stuks)

Snelle Video Buffer *Difet*® – OPA 633

- 2500V/μs "slew rate"
- 275MHz bandbreedte
- HA-5033 "pin-out"
- vanaf ƒ 15,00 per stuk (25 stuks)



Difet® Burr-Brown Corp.



Gratis Brochure en Applikatie Blad

Onze nieuwe brochure "Operational Amplifiers" bevat de belangrijkste product specificaties, penindelingen en prestatie grafieken van onze nieuwste Op Amp plus handige applikatie wenken en voorbeelden. Gratis exemplaar verkrijgbaar bij Burr-Brown.

Voor volledige informatie kunt u bellen of schrijven naar:

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL SCHIPHOL
Tel: 020-470590
Fax: 020-470357 Tlx: 13024

BURR-BROWN®

19" TRANSPORTSYSTEMEN

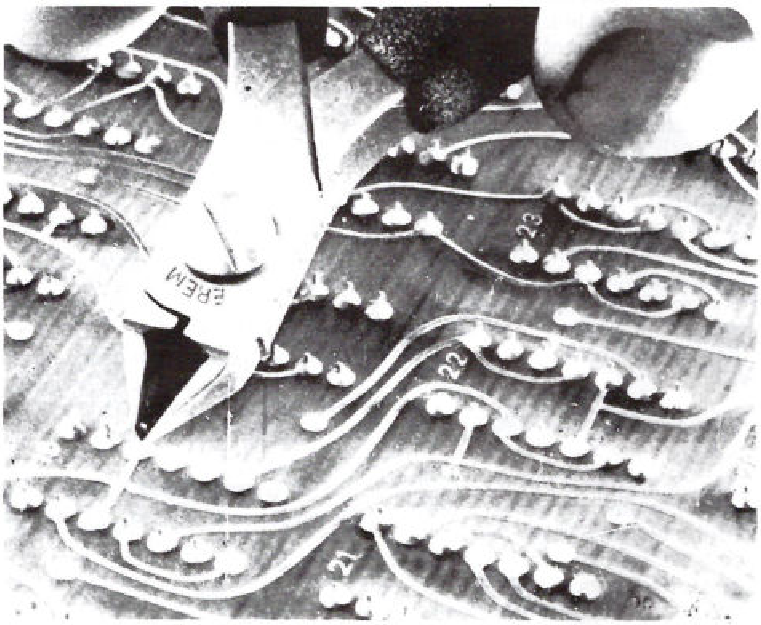
brands

Specialisten in transportmaterialen.

Een kompleet programma transport-behuizingen voor 19" instrumenten. Sterk, licht, roestvrij. Koffers en kisten in diverse hoogte- en diepte-maten; ook met afgeveerd inbouwframe. ELTRAN units zijn hoogwaardige, trilling- en schokvrije transportbehuizingen.

In diverse maten leverbaar.
Voldoen aan de strengste civiele en militaire normen (IP65, MIL-STD-810).
Vraag uitgebreide informatie.
BRANDS b.v., postbus 2,
5060 AA OISTERWIJK,
tel. 04242-19011.
Heusdensebaan 52,
2000 m² showroom.

19"



Voor elk werk de juiste tang

Technical Tools laat U kiezen uit een sortering van ruim 300 verschillende tangen. Zijkniptangen, kopkniptangen, striptangen, speciale tangen voor het plaatsen en verwijderen van IC's, enz., enz.

Verder leveren wij een kompleet programma voor de electronica-werkplaats; van Afstelgereedschap tot Zuiglitze.

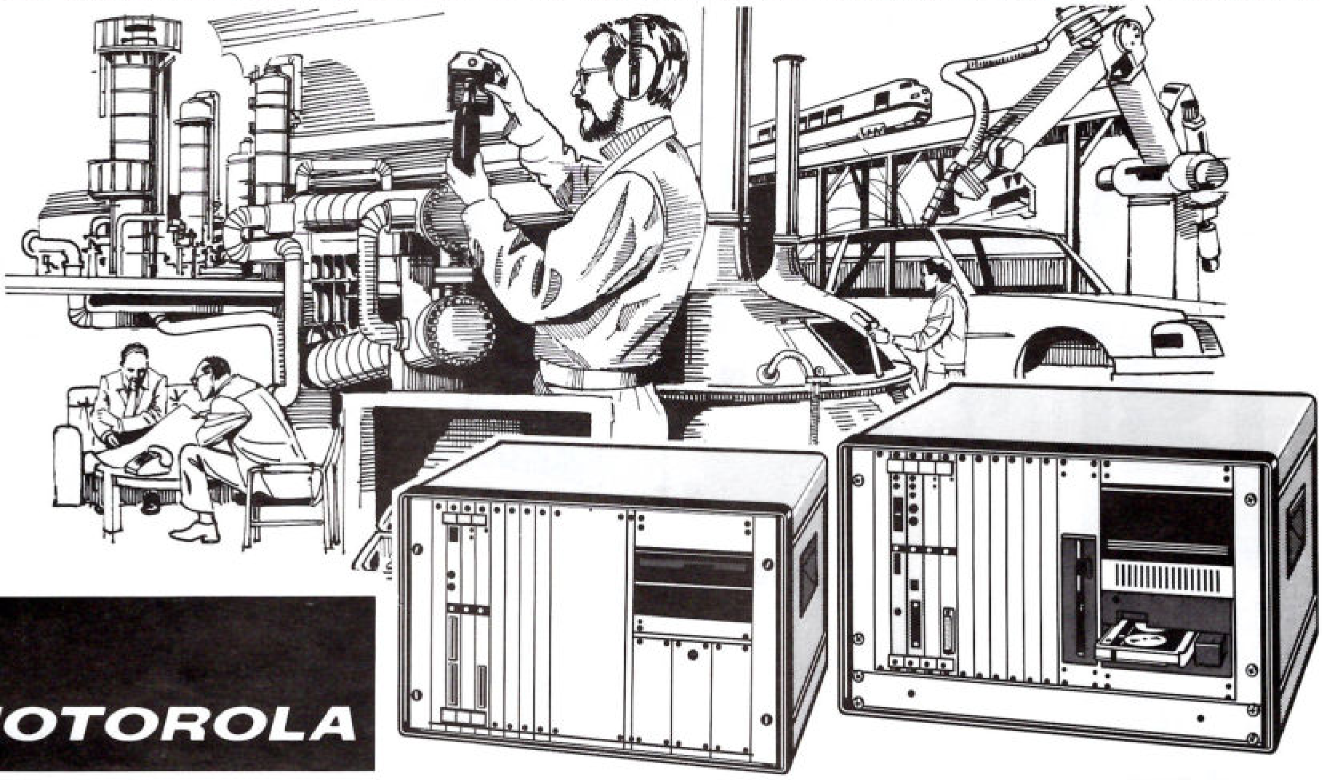
U kunt het allemaal vinden in onze catalogus. Even bellen!

Tangen van de volgende fabrikaten liggen bij ons op de plank:

BAHCO-Zweden **BELZER**-Germany **EREM**-Swiss
CRESCENT-USA **LINDSTRÖM**-Sweden **XCELITE**-USA

TECHNICAL TOOLS B.V.
Postbus 22031 - Hoogstraat 62-64 - Rotterdam - Tel. 010-4125697 en 4125874

MOTOROLA VME ONTWIKKELINGSSYSTEMEN
DE OPTIMALE KOMBINATIE VAN HARDWARE EN SOFTWARE



MOTOROLA

Voor het ontwikkelen van tal van geavanceerde computertoepassingen vormt de gestandaardiseerde VMEbus de ideale uitgangspositie. Want dankzij deze internationaal erkende standaard voor 16/32-bits microcomputer-systemen, ontstaat een enorme keuze uit te gebruiken modulen, en daarmee een fantastische ontwerpvrijheid met uitdagende dimensies.

Voor het ontwikkelen van VMEbus georiënteerde applikaties, heeft Motorola een kompleet systeem ontworpen, bestaande uit verschillende hardware en software komponenten.

MVMESYS319 ontwikkelsysteem

MVMESYS319 is een low-cost, modulair ontwikkelingsinstrument waarbij zowel de hardware als de software probleemloos uitbreidbaar is.
Het systeem bestaat uit een basiskonfiguratie, gemonteerd in een behuizing, waarbij slechts 3 van de 9 beschikbare slots van de VME-bus bezet zijn. De overige 6 slots zijn beschikbaar voor uitbreidingen.

De basiskonfiguratie van MVMESYS319:

- Monoboard microcomputer met MC68000 16 bits microprocessor, debug ROMs en RAM. Twee seriële poorten en een Centronics parallel printer poort voor verbinding met de buitenwereld.
- RAM board 512 kbyte. Door extra modules, kan het totale interne geheugen op 14 Mbyte gebracht worden.
- Data-opslag kaart. Regelt de data-transmissie naar de 40 Mbyte winchester drive en naar de 5¼ slim-line floppy drive (655 kbyte). De kaart kan 8 stuks S1410 controllers aansturen, zodat een groot achtergrondgeheugen kan worden bereikt.
- Het geheel wordt bestuurd door het volledig VME gestandaardiseerde VERSAdos realtime, multi-tasking operating system. De kernel, RMS68K, is volledig in ROM te plaatsen.

MVME121 ontwikkelsysteem

Het MVME121 systeem is een krachtig multi-user systeem voor zowel software ontwikkeling als hardware integratie, met het gevalideerde (UNIX*) SYSTEM V/68 als operating system. SYSTEM V/68 is de standaard M68000 implementatie van UNIX System V, met standaard de talen C en Fortran 77 beschikbaar.

MVME121 is opgebouwd uit de volgende komponenten:

- Processor module met de snelle MC68010 microprocessor, 512 kbytes RAM en 4 kbytes cache-geheugen. De totale opzet garandeert een bijzonder snelle werking.
- Geheugen module met 512 kbytes RAM, uit te breiden tot 16 Mbytes.
- System Controller met I/O interfaces, 'n kaart met o.a. system clock, time-of-day clock, bus arbiter en bus interrupters. Daarnaast 2 RS232C en 1 Centronics interfaces.
- Disk/tape module met 40Mbyte hard disk, 655 kbyte disk drive en 25 Mbyte cartridge tape.

Van de 9 beschikbare VMEbus-slots gebruikt het systeem er slechts 4; 5 slots blijven dus over voor uitbreidingen.

Uiteraard worden alle VMEbus systemen volledig geruggesteund door de veelomvattende Manudax service. Het is deze service die aan dit systeem een extra dimensie geeft.

Motorola en Manudax, 'n natuurlijke kombinatie.

* UNIX is een handelsmerk van A T & T

521

Manudax

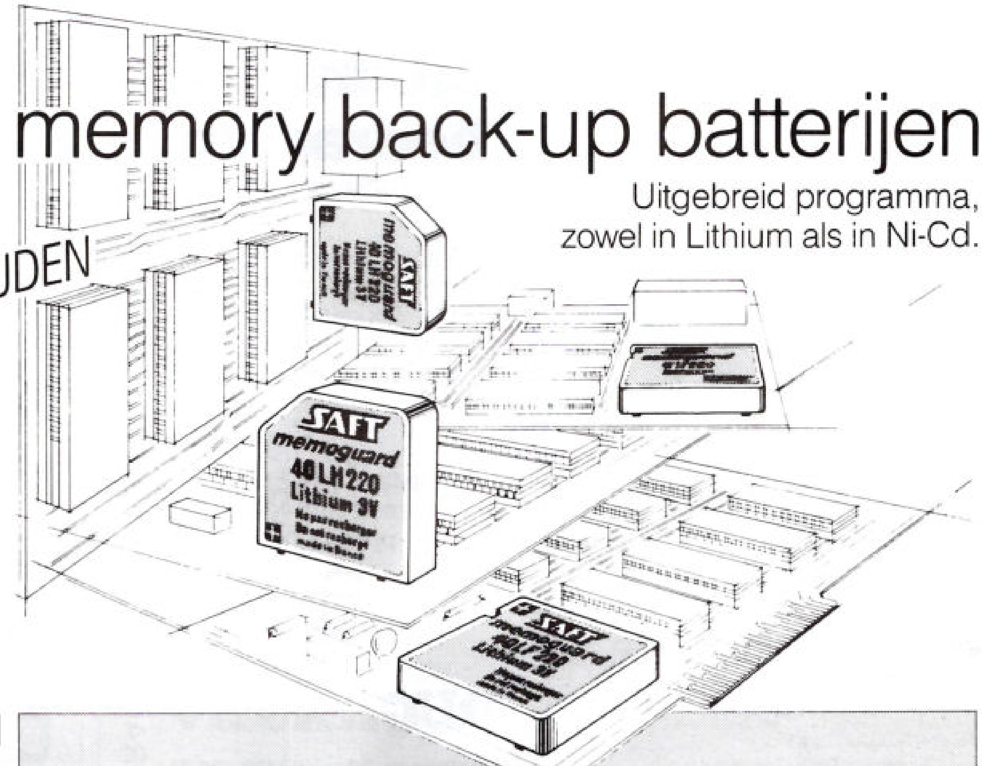
Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland, Components Division, tel. 04139-8895, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

SAFT

memory back-up batterijen

Uitgebreid programma,
zowel in Lithium als in Ni-Cd.

OM TE ONTHOUDEN



11003

ALSTHOM INTERNATIONAL B.V.
groupe ALSTHOM

Nieuw adres m.i.v. 5 juni 1987:
KOOPMANSSTRAAT 7, RIJSWIJK, POSTBUS 287, 2280 AG RIJSWIJK, TEL. (070) 99 90 99, TELEX 31045, TELEFAX (070) 90 43 75

GROUPE CGE

Omron's fotocellen hebben er kijk op . . .

De **E3S** miniatuur fotocellen hebben een aanspreektijd van 1ms en zijn daarom geschikt voor snelle processen en in kombinatie met PLC's. Er zijn horizontale en vertikale uitvoeringen, werkingsbereiken van max. 5m tot min. 10cm.

De **E3S-L** met nauwkeurige detektie-afstand instelling heeft een werkingsbereik van 3 tot 10cm of 5 tot 25cm.

Toepassing: Detektie van een objekt bij een reflekterende achtergrond.

OMRON

Fabrieksautomatisering, komponenten, sensoren en programmeerbare besturingssystemen

De U-vormige **E3S-G** voor detektie van (druk)merken. Spleetbreedte en werkingsafstand: 1 of 3cm.

Fotocellen met vezeloptiek, serie **E3S-X3/2**. Ruime keuze uit vezeloptieken voor velerlei toepassingen. Werkingsafstand: min. 1,2cm tot max. 200cm. Werkingstemperatuur: van −40°C tot +200°C.

Drukmerkenlezer **E3S-V**. Met rode of groene lichtbron en een werkingsafstand van 1,2 of 5cm.

JA! Zend mij meer informatie over fotocellen.

Naam:
Bedrijf:
Straat:
Postkode:
Plaats:
Telefoon:

E3

Voor meer informatie . . . bon in ongefrankeerde enveloppe aan:
OMRON ELECTRONICS B.V. Antwoordnummer 409 · 1000 SE Amsterdam

CHIP DESIGN CENTER
TWENTE

MICRO-ELEKTRONIKA OP MAAT

Chip Design Center Twente brengt de custom chip binnen uw bereik
- EPLD
- GATE ARRAY
- STANDARD CELL
- FULL CUSTOM
- ONTWERP SOFTWARE
- SYSTEEM ONTWERP
- GATE-ARRAY TRAINING

NIEUW: CHIP DESIGN SERVICE

ontwerp van uw custom chip in uw bedrijf

Chip Design Center Twente B.V.
Hengelosestraat 705 7521 PA

Postbus 545 7500 AM
Telefoon 053-337330

Enschede-Nederland
Telex 44277 BTC TW

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

Gedrukte bedrading

(professioneel)

Van de eenvoudigste enkelzijdige tot de meest ingewikkelde dubbelzijdige **DOORGEMETALISEERDE** prints.

Snelle levering, gunstige prijzen. Ideaal voor uw proefprint.

DUGRAS BV

Postbus nr. 32 tel. 03429 - 20 23*
3780 BA VOORTHUIZEN (Gld.)

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

WIJ BIEDEN U VERENIGD VAKMANSCHAP

* Assemblage van printplaten

* Inbouwen van electronica

* Electronica reparatie

* Montage van draad/kabelbomen

* Oppervlakte montage (S.M.A.)

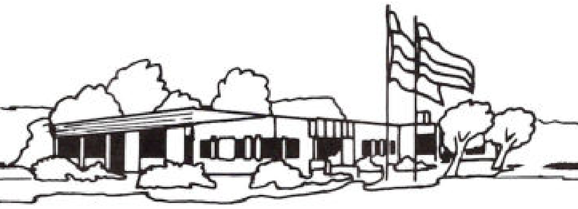
Bel voor vrijblijvende informatie:

020 - 97 19 51

Telex 11940

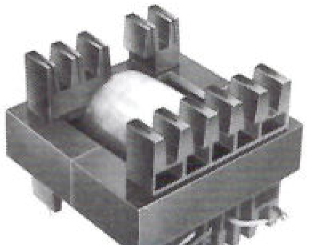
VIC

VERENIGDE INDUSTRIELE CENTRA
Laarderhoogtweg 51
1101 EB AMSTERDAM ZUIDOOST



Witronic maakt voor U een pasklare transformator

Witronic is fabrikant van hoogwaardige transformatoren en spoelen en fabriceert zowel volgens klantenspecifikatie als naar eigen ontwerp. Enige voorbeelden



uit het produktie-programma:
- **Ultra Shielded Isolation Transformers.** Dit zijn transformatoren die extreem hoge storingsonderdrukkende eigenschappen hebben, bv. om storingsgevoelige apparatuur van het (vervuilde) lichtnet te scheiden. (Computervoeding). Vermogen: tot ca. 100 kVA, storingsonderdrukking: tot ca. 140 dB, capaciteit: v.a. 0,005 pF.
- **Printtrafo's, voedingstrafo's, spoelen en trafo's ingegoten in epoxy- of polyurethaanhars, ringkerntrafo's, autotrafo's, C-kerntrafo's, convertertrafo's.**

Witronic Ter Apel BV levert onder andere aan: procesindustrie, kommunikatiebedrijven, producenten van meet- en beproevingsapparatuur, van medische apparatuur en van besturingsapparatuur.
Vraag vrijblijvend informatie.

WM witronic

Witronic Ter Apel b.v., Mercuriusweg 5, Postb. 35, 9560 AA Ter Apel, Telex 53455 witra n.l. Telefoon (05995) 3800.

Kwaliteit en Betrouwbaarheid

Kwaliteit en betrouwbaarheid staan bij Bourns traditioneel hoog in het vaandel geschreven. Vandaar dat vele modellen gekwalificeerd zijn en voldoen aan de US Mil specificaties, de BS 9000 of CECC normen. Uitgaande van de stelling dat kwaliteit niet kan en mag worden bereikt door selektie, maar door betere produktie, was BOURNS de eerste trimmer leverancier die een standaard AQL van 0,1 invoerde.

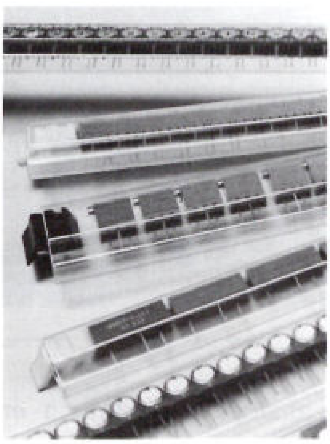
Thans, dankzij een ver doorgevoerde automatisering van het produktieproces met regelmatige tussen inspekties, is BOURNS in staat een groot aantal trimmers te leveren met een uitval van minder dan 100 ppm op elektrische parameters.

Programma's als "ship to stock", en "just in time" opgezet in samenwerking met grote afnemers, hebben alle tot doel de kwaliteit en betrouwbaarheid verder op te voeren.

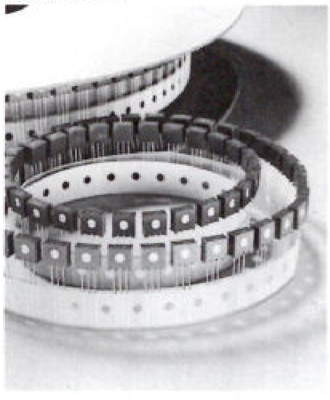
Verpakkingsmogelijkheden voor Trimmers

Steeds hogere eisen worden door afnemers gesteld aan het probleemloos maar snel verwerken van elektronische onderdelen tijdens de produktie. Hierop heeft BOURNS al vroegtijdig gereageerd; afhankelijk van de klant zijn thans drie soorten verpakkingen beschikbaar:

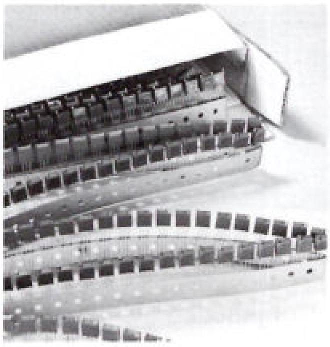
Kunststof rails
Dit is de meest gebruikte verpakking voor praktisch alle modellen; geschikt voor zowel hand- als automatisch bestukken.



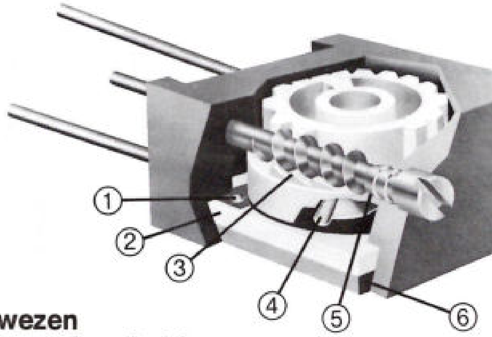
Op tape en spoel
Ideaal voor automatische bestukking; verpakkingseenheid 1000 stuks.



Op tape in Ammo-verpakking:
Eveneens voor automatische bestukking; een handig verpakkingsformaat in een eenheid van 1000 stuks.



Bourns Benelux B.V., P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg, ✆ 070 - 87 44 00



Bewezen Betrouwbaarheid

Dat BOURNS toonaangevend is op het gebied van de huidige trimmer technologie wordt bijvoorbeeld bewezen met het model 3266, een kleine 6,5 mm vierkante meerslags trimmer, slechts 4,3 mm dik:

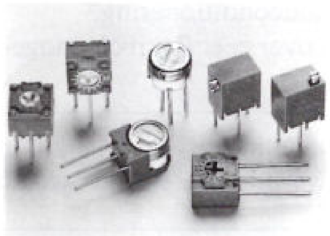
① Een ultrasonische stuikverbinding van de terminals aan het element verzekert een absoluut betrouwbare mechanische- en elektrische aansluiting.
② Een eveneens ultrasonische montage van het cermet element waarborgt een spanningsvrije verankering van het element, zonder het gevaar van scheurtjes.
③ Een speciale slipkoppeling (waarop patentaanvraag berust) garandeert een langdurige instellings- en oververdraaiingszekerheid.
④ Meervoudige kontaktvingers maken een lage kontaktweerstandsverandering (CRV) en een betere instelling en mechanische stabiliteit mogelijk.
⑤ Een dubbele chevron afdichting staat borg voor een gegarandeerde afdichting van de instelschroef.
⑥ Het plasma-etching proces verzekert een perfecte binding van de afdichtingscompound aan het huismateriaal.

Een breed Spectrum aan Trimmers

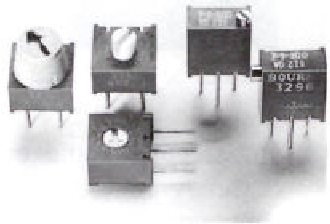
Met meer dan 35 verschillende trimmer modellen, waarvan vele in meer dan 100 configuraties, heeft BOURNS verreweg het grootste skala voor industriele elektronische toepassingen. Bovendien zijn er nog een 15-tal typen voor militaire toepassing.

Enkele veel gebruikte trimmers - met bovendien lage prijzen - zijn onderstaand vermeld.

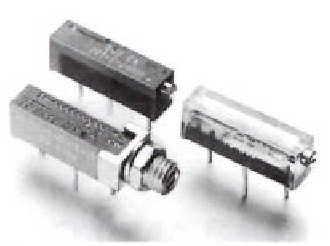
6 mm Trimmers
Model 3323: enkelslags; volledige automatische produktie levert een uniforme, hoge kwaliteit.
Model 3329: enkelslags, rond, goedgekeurd volgens CECC normen, ook op tape leverbaar.
Model 3362: enkelslags, nieuwste ontwikkeling, geschikt voor automatische afregeling, ook beschikbaar op tape.
Model 3266: 12-slags model, eveneens op tape te leveren.



9 mm Trimmers
Model 3386: enkelslags, vele uitvoeringen, kan ook geleverd worden met instelknopje of op tape.
Model 3296: 25-slags model, ondanks hoge kwaliteit zeer laag geprijsd, ook op tape beschikbaar.



19 mm Trimmers
Model 3006: 15-slags, meest populaire model. Ook leverbaar in transparante uitvoering of voor paneelmontage.



Alle modellen hebben een cermet element en zijn bestand tegen soldeer- en schoonmaakmiddelen.

Trimmers en service

Met de wetenschap dat het beste produkt slechts zo goed is als de bijbehorende service, plaatst BOURNS kwaliteit en service op een lijn en boven alles! Een verkooporganisatie als geen ander, met een eigen verkoopstaf en officiele distributeuren die de afnemers ten dienste staan, zowel met deskundig advies als met snelle leveringen. De basisfilosofie hierbij is: wat is voor de afnemer de meest gunstige oplossing; welke trimmer is het beste in een bepaalde toepassing of voor een nieuwe ontwikkeling?

Daar BOURNS over een groot centraal Europees magazijn beschikt met een internationaal werkend on-line computernetwerk, zijn beschikbaarheid en tijdige leveringen vanzelfsprekend.

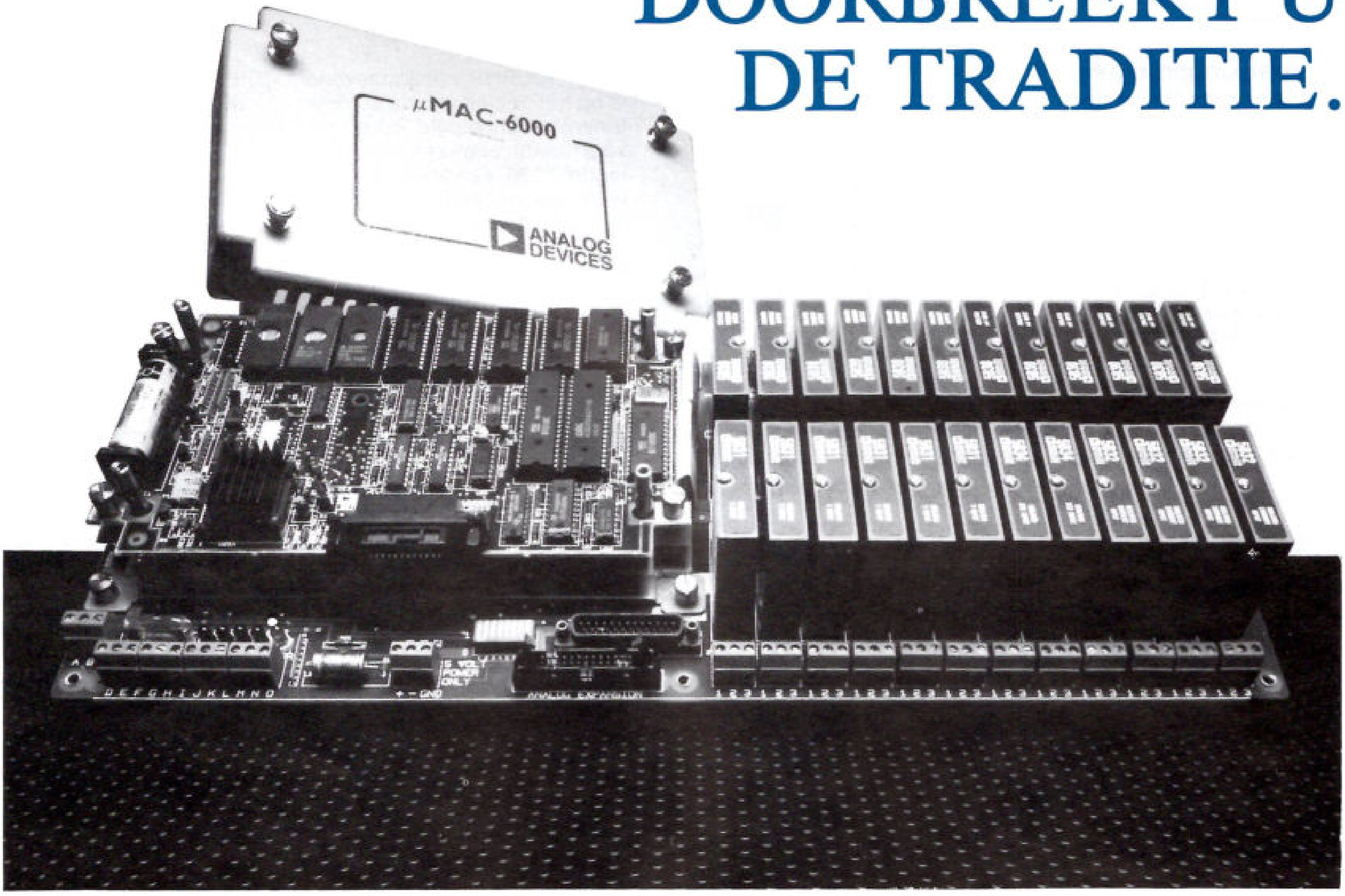
Dit maakt dat grote hoeveelheden van weinig gebruikelijke modellen toch snel leverbaar zijn. Bovendien bevinden zich grote voorraden bij de lokale geauthoriseerde distributors.

Niet alleen heeft BOURNS op trimmergebied een enorme ervaring, maar met twee Europese fabrieken kan aan welhaast alle wensen van de afnemers worden voldaan.

Bourns Benelux B.V., P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg, ✆ 070 - 87 44 00

TRADITIONELE REGELAARS ZIJN VAAK TRAAG, DUUR EN WEINIG FLEXIBEL.

MET ONZE µMAC 6000 DOORBREEKT U DE TRADITIE.



Het steeds complexer worden van industriële processen vraagt om meet- en regelapparatuur met geavanceerde mogelijkheden. De µMAC 6000 is zo'n universeel en geavanceerd regelsysteem. Door de krachtige programmeertaal kunnen in real-time de meest complexe regelstrategieen verwezenlijkt worden. De µMAC 6000 begint pas daar waar een gewoon PID algorithme ophoudt.

Maar er is meer voor nodig om echt flexibel te zijn. Wat dacht u van de signaalconditionering? De µMAC 6000 beschikt over zeer flexibele mogelijkheden als het gaat om analoge en digitale in- en uitgangen, zoals : isolatie tot 1500V, sensor exitatie, lage drift en hoge nauwkeurigheid.
Tenslotte beschikt de µMAC 6000 over een viertal communicatiepoorten: RS-232, RS-485 en IEEE-488. Dit alles ondersteund in de verschillende programmeertalen.
Zowel voor kleine als grote, meet- en regelapplikaties (tot 224 analoge en 1024 digitale I/O) doorbreekt u de traditie met de µMAC 6000!

ANALOG DEVICES NEDERLAND B.V.
INDUSTRIAL AUTOMATION DIVISION
BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT TEL.: 01620-81595, TELEX: 54942

Intron digitale geheugen oscilloscoop.

Een echte kwajongen, mogelijk voor de konkurrentie, maar zeker niet voor u; deze oerdegelijke digitale geheugen oscilloscoop van Intron (model DSO 2000).

Een uitstekend en veelzijdig produkt met een uitermate sterke prijs/prestatie verhouding.

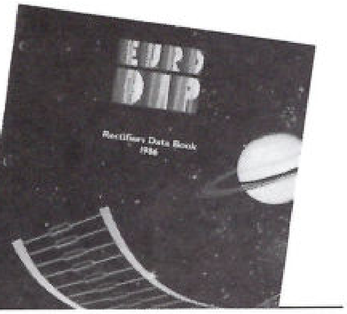
De Intron oscilloscoop biedt een uitgebreid aantal mogelijkheden, zoals 2 MHz bemonsterings- of sample snelheid bij real time bandbreedte, tot 80× uitvergroten, triggerniveau aanduiding, RS 232 (of HPGL-plotter software), GPIB uitgang, Hard-copy output en autorecord.

De afdeling Test- en Meetapparatuur van Simac Electronics bv geeft u graag meer informatie, tel. 040 - 582306 (doorkiesnummer).

simac electronics

simac electronics bv
High Tech Park / 5503 HP Veldhoven / tel. 040-582911

BROCHURES EN CATALOGI



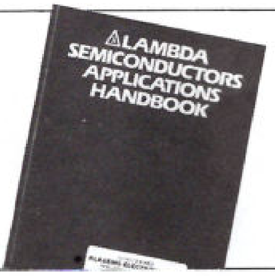
Gegevens over gelijkrichtdioden en bruggelijkrichters van *Euro-Dip* zijn te vinden in een catalogus met de titel *,,Rectifiers Data Book 1986''*. Voorin vindt men algemene informatie over de halfgeleidercomponenten en gegevens over de kwaliteitscontrole, beproevingsmethoden en fabricageprocessen. Achterin is een overzicht opgenomen over andere produkten van de fabrikant. Los bijgevoegd is een prijslijst.

Inl.: Alcom Electronics Capelle BV, postbus 358, 2900 AJ Capelle a/d IJssel (010) 4519533.

De catalogus van *Brüel & Kjaer* met de titel *,,Beknopte Catalogus 1987''* geeft op 65 pagina's een overzicht van apparatuur voor het meten van geluid, trillingen, verlichting, thermisch klimaat en voor signaalanalyse en medische diagnostiek. Trots op de voorkant prijkt de draagbare geluidintensiteitsanalysator met de type-aanduiding *4433* en de meetsonde met de type-aanduiding *3520*. Met deze instrumentatie is het mogelijk geluidvermogens te meten zonder gebruik te maken van een speciale meetruimte. De 4433 is zeer geschikt voor het meten van geluidisolatie van wanden, gevels, suskasten, e.d.

Inl.: Brüel & Kjær Nederland BV, postbus 1205, 3430 BE Nieuwegein (03402) 39994.

Lamda Semiconductors heeft onder de titel *,,Lambda Semiconductors Application Handbook''* een op de applicatie van de eigen produkten gericht handboek uitgebracht. Het boek kan zeer behulpzaam zijn



bij het ontwerpen van voedingen en motorbesturingen. Achtereenvolgens komen de volgende hoofdstukken aan bod: 'step-down'-omzetters, 'flyback'-omzetters, kant-en-klare gelijkspanningsomzetters, een formule-overzicht voor het ontwerpen van gelijkspanningsomzetters, schakelende netvoedingen, motorbesturingen, lineaire spanningsregelaars en hybride spanningsregelaars. Van de diverse onderwerpen is een schat aan praktische schakelingen in het boek opgenomen. Het boek sluit af met een lijst definities van de gebruikte termen.

Inl.: Klaasing Electronics BV, Beneluxweg 37, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81600.

De vernieuwde *,,Motorola European Master Selection Guide''* van de halfgeleiderfabrikant *Motorola* geeft een overzicht van de produkten die worden gemaakt voor de Europese markt. In vijf hoofdstukken komen achtereenvolgens aan bod: microcomputercomponenten en systemen, geïntegreerde schakelingen, discrete componenten, produkten voor militaire toepassingen, ruimtevaart en produkten met een hoge betrouwbaarheid ('High-Rel') en een overzicht van beschikbare literatuur.

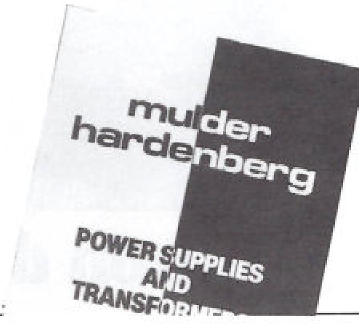
Inl.: Motorola BV, Semiconductor Division, Maarssenbroeksedijk 37, 3606 AG Maarssen (030) 439653.

Een schildpad op de voorkant staat model voor het onderwerp van een catalogus van *Odenwälder Kunststoffwerke GmbH & Co. (OKW)* met de titel *,,Jedem sein Gehäuse''*.'Hierin vinden we op ongeveer 210 pagina's een uitgebreid overzicht van het leveringsprogramma kunststof behuizingen. Los bijgevoegd is een prijslijst.

Tot de produkten behoren wand- en tafelbehuizingen ('Vario-Box') voor de inbouw van 19-inch modulen, wandbehuizingen voor machinebesturingen, verwarmingsinstallaties en sauna's, tafelbehuizingen ('Lux-Gehäuse') voor de inbouw van printkaarten, tweedelige tafelbehuizingen met of zonder batterij-compartiment, wand- en tafelbehuizingen ('Flachgehäuse') voor diverse toepassingen, behuizingen ('Mess-Boxen') voor draagbare meetinstrumenten, adapterbehuizingen met aangegoten netsteker, lessenaarbehuizingen voor bij-

voorbeeld laboratoriuminstrumentatie, toetsenbordbehuizingen, 19-inch tafelbehuizingen ('Europa-Gehäuse') met klikverbindingen, inbouwbehuizingen volgens DIN43700, behuizingen voor het ingieten van elektronische componenten en een grote verzameling draaiknoppen. Alle behuizingen zijn door de fabrikant volgens klantenspecificaties te bewerken (boren, tappen, frasen, stansen, bedrukken, verven en verlijmen).

Inl.: Manudax Nederland BV, postbus 100, 5473 ZJ Heeswijk-Dinther (04139) 8895.



Mulder-Hardenberg is de uitgever van een 120 pagina's tellende catalogus met de titel *,,Power Supplies and Transformers''*. Hierin geeft de leverancier informatie over haar brede programma voedingen en transformatoren. De catalogus is ingedeeld in de hoofdstukken gelijkspanningsomzetters, schakelende voedingen, lineaire voedingen en transformatoren.

De leverancier vertegenwoordigt in Nederland *Thermalloy Inc.* Van dit bedrijf uit de Verenigde Staten komt een catalogus van 94 pagina's met een leveringsoverzicht halfgeleidertoebehoren: koellichamen,

isolatieplaatjes en pasta's, montage-onderdelen, voeten voor vermogenshalfgeleiders en printtoebehoren. De catalogus heeft de titel *„Semiconductor Accessories"*.

Inl.: Mulder-Hardenberg BV, postbus 3059, 2001 DB Haarlem (023) 319184.

Een zeer lijvig boekwerk (475 pagina's) is de overzichtscatalogus van *Rohde & Schwarz* met de titel *„Messgeräte – Mess-Systeme 1987"*. De catalogus omvat de volgende produktgroepen: automatische meet- en testsystemen, meetgeneratoren voor de laagfrequent- en hoogfrequenttechniek, meetsystemen voor radiocommunicatie, zwaaigeneratoren en netwerkanalysatoren, meetinstrumenten voor logica, spannings- en vermogensmeters, meetontvangers, veldsterktemeters en modulatie-analysatoren, oscilloscopen en schrijvers, akoestische meetinstrumenten, afsluitweerstanden en verzwakkers, frequentie- en tijdstandaarden en voedingen.

Als aanhangsel is opgenomen een kort overzicht van de produktgroepen die niet in deze catalogus thuishoren, zoals de produkten voor de radio- en TV-techniek, bewaking van het frequentiespectrum en het lokaliseren van zenders, antennesystemen en behuizingen. De catalogus eindigt met een adresoverzicht van de vertegenwoordigingen in diverse landen, een overzicht van de type-aanduidingen en een trefwoordenregister.

„Logic Analysis" is de titel van een Engelstalig boekwerkje (80 pagina's) over de grondslagen, werking en toepassingen van logica-analyse, geschreven door *W. Schubert* en uitgegeven door Rohde & Schwarz. Na een inleiding over het waarom van logica-analyse gaat het boekje in op de meetproblemen in logicaschakelingen, gevolgd door een overzicht van diver-

se meetinstrumenten die worden gebruikt voor het meten aan logicaschakelingen. Daarna volgen drie hoofdstukken die zich specifiek bezighouden met logica-analyse: de grondslagen van logica-analyse, data-acquisitie met een logica-analysator en het evalueren van gegevens in de logica-analysator. Het boekje sluit af met een trefwoordenregister.

Inl.: Rohde & Schwarz Nederland BV, postbus 233, 3600 AE Maarssen (03465) 60324.

Zoekt U informatie over de Duitse elektro- en elektronica-industrie, dan kan de *„Elektro + Elektronik Einkaufsführer '87"* uitkomst bieden. De gids, uitgegeven in samenwerking met het *Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie (ZVEI)* biedt uitvoerige gegevens over produkten (19.000 trefwoorden) en fabrikanten (13.000). Naast de klassieke „wie levert"-gegevens informeert de gids ook gedetailleerd over de bedrijfsstructuur van de leveranciers, zoals over de omzet, aantal werknemers, management, contactpersonen, vertegenwoordigingen in binnen- en buitenland, vestigingen, e.d. In een algemene inleiding vinden we naast een handleiding voor de gids ook een bijdragen over de conjunctuur, trends en prognoses met betrekking tot elektronische componenten en uitgebreide informatie over het ZVEI.

De ongeveer 900 pagina's tellende gids in DIN A4-formaat verschijnt jaarlijks in vier taaluitgaven (Duits, Engels, Frans en Spaans). Een abonnement kost DM 51, een los exemplaar DM 88. Alle gegevens uit de gids zijn ook wereldwijd via het *Datex-P*-net op te roepen vanuit een gegevensbank (FIZ Technik/GENIOS). Dit jaar werd tijdens de vakbeurs „CeBIT" het informatiepakket ook voorgesteld op het optische geheugenmedium *CD-ROM*.

Inl.: Verlag W. Sachon GmbH + Co., Postfach 325, D-8948 Mindelheim (09)-4982619990.

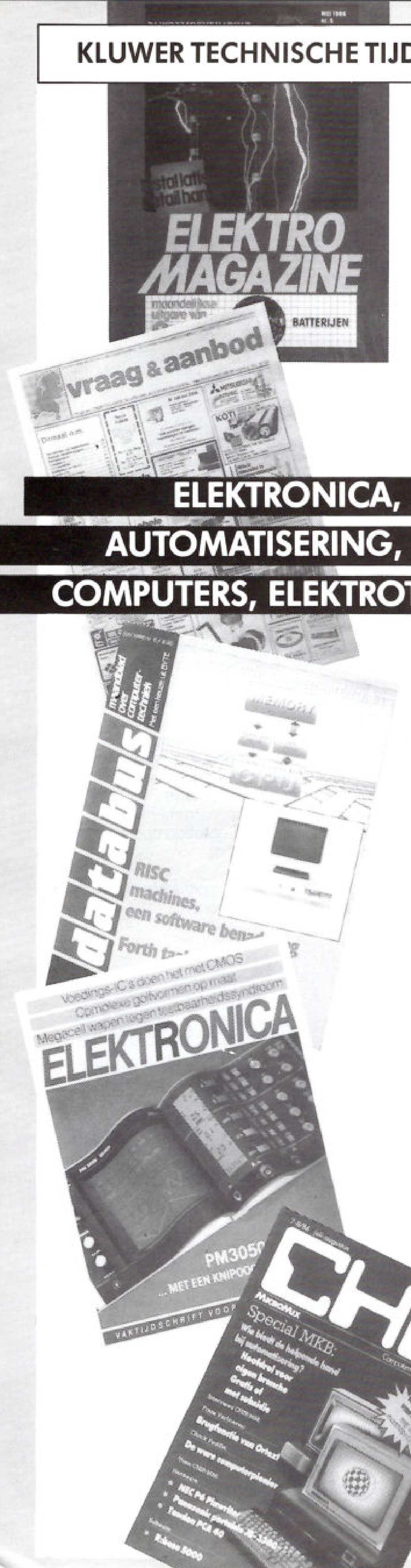
De firma *Schut* heeft onlangs de *„Atlas der geometrische meettechniek 1987"* uitgebracht. In deze 496 pagina's tellende catalogus vindt men het gehele leveringsprogramma geometrische meetinstrumentatie. De catalogus is opgezet als een encyclopedisch woordenboek op het gebied van de lengtemeettechniek, waarin niet alleen een opsomming is gemaakt van de lengtemeetinstrumenten, maar waarin tevens de theoretische achtergronden en de praktische toepassingen zijn belicht. De inhoud van het boekwerk bevat zowel conventionele als moderne meetgereedschappen en meetinstrumenten van een eenvoudige rolmeter tot computerbestuurde meetopstellingen.

Inl.: Schut's Im- & Exporthandel BV, postbus 429, 9700 AK Groningen (050) 184384.

Van *Arcom Control Systems Ltd.* komt een catalogus over computerkaarten, systemen en programmatuur met de titel *„The Catalogue 1"*. De produkten in de catalogus zijn gebaseerd op de eenvoudige *ARCbus*, de industriestandaard *STE-bus* en de hoogkwalitatieve *VME*-bus. Het gaat hierbij niet alleen om computerkaarten, maar ook om ondersteunende programmatuur, interfacekaarten voor signaalconditionering en communicatie, voedingen en componenten voor het samenstellen van systemen.

Inl.: Tekelec Airtronic, postbus 63, 2700 AB Zoetermeer (079) 310100.

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN – TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED.



TOON-AANGEVEND IN INDUSTRIE EN HANDEL

ELEKTRONICA,
AUTOMATISERING,
COMPUTERS, ELEKTROTECHNIEK, TOELEVERING, SCHEEPVAART.

Tienduizenden vakmensen lezen één of meer titels uit de reeks van toonaangevende vaktijdschriften van Kluwer Technische Tijdschriften.

Vakbladen die in die markten toonaangevend zijn door hun reputatie en hun jarenlange ervaring. Kluwer geeft al meer dan 80 jaar op de industrie gerichte vakinformatie uit en presenteert vaknieuws aan vakmensen.

Als u met één of meer van die bladen kennis wilt maken, als abonnee of als adverteerder, belt u dan 05700-91473/91735. Wij informeren u snel en goed over de toonaangevende tijdschriften van Kluwer.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V., Postbus 23, 7400 GA DEVENTER, Tel.: 05700-91473/91735.

WAAROM ZOU ANALOGIC Z'N NIEUWE "PANEELMETER" INEENS CONTROLMASTER NOEMEN?

Omdat de nieuwe "paneelmeter" ITG2600 geen paneelmeter meer is maar een universeel instrument, dat dankzij de ingebouwde mikroprocessor te programmeren is voor vele toepassingen.
Doet u het klepje aan de voorzijde eens open: 5 toetsen waarmee u de juiste parameters selekteert.
Dus geen aanpassingen meer op het juiste meetgebied of ingangssignaal door funktiekaartjes of nog ingewikkelder procedures.
Analogic levert zelfs een (gratis!) softwarepakket mee voor pc-gebruikers, waarmee het mogelijk is de ITG2600 te konfigureren.

De nieuwe controlmaster is ook een verdraaid intelligente meter: hij kan rekenen als de beste. Zo is bijvoorbeeld het meten van het nivo in liggende vaten een fluitje van een cent, maar eveneens het meten van temperatuurverschillen (binnen/buiten, in leidingen e.d.).
De uitlezing gebeurt meteen in de grootheid die u wenst.

Ook het is het mogelijk 32 stuks ITG2600 met een computer te verbinden. De instrumenten worden dan gebruikt als remote I/O voor (personal) computers. Het meegeleverd softwarepakket is dan ideaal. Daarmee konfigureert u de meters in één keer en kunt u de gegevens op schijf opslaan.

DAAROM

noemt Analogic de ITG 2600 geen paneelmeter meer.
Terwijl de prijs anders zou vermoeden . . .

KH87/AD1023

Technische specificaties:

- 4½ digit
- Softwarematige keuze van ingangssignaal
- Keuze uit 8 typen ingangssignalen
- Analoog uitgangssignaal 0-1 VDC
- Vier alarmkontakten
- Seriële kommunikatie RS232C/RS422
- Piek- en dalwaardedetektie
- Setpoints 8 stuks vrij programmeerbaar
- Alfanumerieke weergave van alarmering
- Voedingsspanning van 18 VDC tot 260 VAC
- Uitbreidbaar met tweede ingangskaart
- Geheugenbescherming tegen netspanningsuitval.

Bel voor uitgebreide dokumentatie rechtstreeks met onze afdeling industriële elektronika, 015-609606. Of vul de bon in.

BON Voor informatie over de ITG2600 Controlmaster

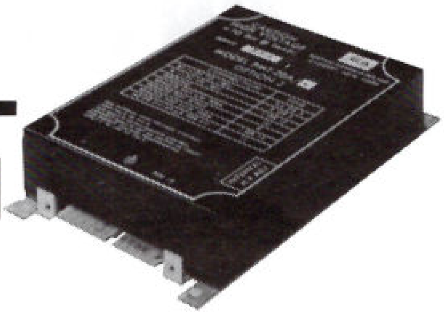
Naam :
Bedrijf :
Afdeling :
Adres :
Postkode :
Plaats :
Telefoon :

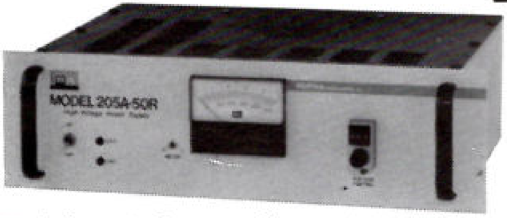
In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VD Delft.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

PRECISIE HOOGSPANNINGS-VOEDINGEN





- Laboratoriumvoedingen tot 50 KV. Optie: IEEE - 488 interface.
- CRT voedingen met instelbare anode-, focus- en grid-spanning voor inbouw- en testdoeleinden.
- Nukleaire instrumentatie voedingen in NIM-uitvoering.
- Modulaire hoogspanningsvoedingen in AC/DC en DC/DC uitvoering.
- Elektronische hoogspanningsbelastingen.
- Hoogspanningsdelers tot 60 KV.

Vraag vrijblijvend dokumentatie aan bij:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

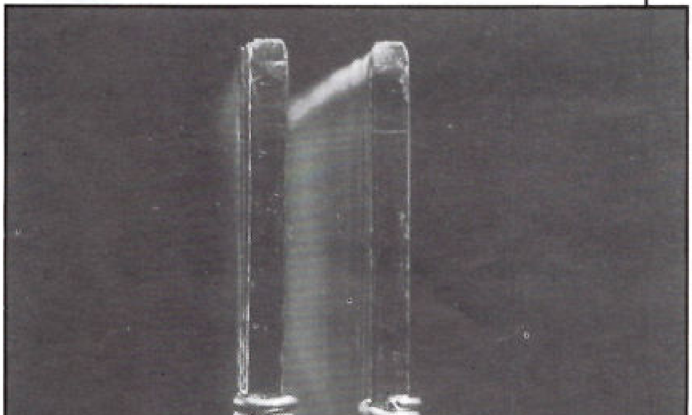
We produceren wire-wrap draad maar leveren probleemloze verwerking

Wire-wrapping, bekend maar niet verouderd. De onverbrekelijke samenhang tussen pen, gereedschap en draad blijft. Habia levert de hele reeks draden voor hand-, semi-automatisch- en volautomatisch gereedschap: ook voor CSW! Voor efficiënte produktie uit voorraad leverbaar geknipte en gestripte draad (20-250 mm) in diverse kleuren.

Een gereputeerde Habia service!

Habia
CABLE FOR HIGH TECHNOLOGY

Postbus 3467, 4800 DL Breda.
Tel.: 076-416400 Telex 54262



DIGITALE SCOOP/MULTIMETER

De *M2050* van *BBC-Goerz/ Metrawatt* kan meten als een digitale multimeter, weergeven als een digitale oscilloscoop en opgenomen gegevens vastleggen in een geheugen als een transiënt-recorder. Deze mogelijkheden kunnen zowel zelfstandig als in combinatie worden gebruikt. In de meetpraktijk geeft het LCD-beeldscherm digitaal de meetwaarde aan en tegelijkertijd, als pulstrein, het verloop in tijd.

Ook de in het geheugen van de transiëntrecorder opgeslagen informatie kan op het LCD-scherm zichtbaar worden gemaakt. Het instrument beschikt over 32 meetbereiken en het LCD-scherm heeft 128×62 punten. Er zijn twee onafhankelijke 8-bit brede geheugens van 0,5 Kbyte.

Inl.: Brown Boveri Nederland BV, postbus 301, 3000 AH Rotterdam (010) 4078882.

FREQUENTIESTANDAARD

De B-versie van de cesiumbundel-frequentiestandaard *HP 5061* is gegarandeerd tot op $\pm 4 \cdot 10^{-12}$ nauwkeurig. Voor kalibratiedoeleinden is een

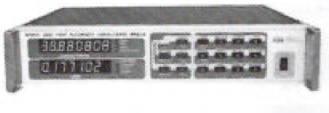
uitgangssignaal van 10 MHz beschikbaar, hetgeen frequentiedeling of -vermenigvuldiging in veel gevallen overbodig maakt. De toegevoegde optie 003 bevat een LCD-klok en een 'standby' voeding en voorziet tevens in een

signaal van een puls per seconde. De gemiddelde tijd tussen storingen (MTBF) overtreft 100.000 uur. In de praktijk betekent dit dat de frequentiestandaard minimaal 12 jaar achtereen zonder storingen zal werken.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland BV, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen (020) 5476911.

MEETBRUG

De meetbrug *model 2500* van *Andeen-Hagerling* is een instrument voor het meten van capaciteit en geleidbaarheid. Het 8-digit instrument heeft een



stabiliteit van 0,02 ppm/°C bij een resolutie van 0,1 ppm of 0,5 attofarad (0,0000005 pF). De nauwkeurigheid bedraagt 10 ppm (0,001%) per jaar. Metingen tot de volle nauwkeurigheid hebben in minder dan een seconde plaats bij een instelbare middelingtijd. Het instrument is volledig te programmeren, waarbij dikwijls geen externe computer nodig is. De meetspanning is instelbaar van 1,25 mV tot 15 V. De meetbereikomschakeling en interne kalibratie verlopen automatisch en de meetbrug is uitgevoerd met GPIB-en RS-232-interfaces.

Inl.: Air-Parts International BV, postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn (01720) 43221.

GEHEUGENOSCILLOSCOOP

De door *Gould* ontwikkelde 20 MHz digitale geheugenoscilloscoop, *model 4030*, maakt repeterende signalen zichtbaar, die op elk gewenst moment in het geheugen kunnen worden opgeslagen en automatisch worden gereproduceerd op bijvoorbeeld een analoge plotter.

De gelijktijdige registratie via twee kanalen garandeert een nauwkeurige faserelatie en een optimale tijd-resolutie bij het onderzoeken van twee gekoppelde signalen. Bovendien kan het signaal van een van de beide kanalen op het beeldscherm worden bevroren zodat dit dan als referentie voor een nieuwe meting kan worden benut.

Inl.: Gould Instruments Systems Netherlands, postbus 1666, 3600 BR Maarssen (030) 420142.

MULTIMETERS

Black Star heeft de tafelmodel-multimeters *3210* en *3225* uitgebracht. Het eerste type kan effectieve waarden aangeven, het tweede type heeft een uitlezing van de gemiddelde waarde. De instrumenten hebben een AC/DC-spanningsbereik van 200 mV tot 1000 V (750 VAC), een AC/DC-stroombereik van 200 μA tot 10 A en een weerstandbereik van 200 Ω tot 20 MΩ. De basisnauwkeurigheid bedraagt 0,1% (3210). De ingangen zijn bij spannings- en weerstandsmeting beveiligd tegen overspanning. Er is een 3,5 digit LCD display met indicatie van overbelasting of te lage batterijspanning. Beide instrumenten hebben batterijvoeding en de levensduur bedraagt meer dan 7000 uur.

Inl.: Vogel's Import BV, Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven (040) 415547.

TORSIEMEETINSTRUMENTEN

Aan het programma trek- en drukmeters van *Ametek* is een torsiemeetinstrument toegevoegd. Dit instrument, dat is ondergebracht in een slagvaste Noryl kunststof behuizing, heeft een meetnauwkeurigheid van 0,5% over het hele meetgebied. Tot de standaarduitrusting behoort een universele meetopnemer met 'boorkop', waarmee in beide draairichtingen kan worden gemeten. Het instrument beschikt over een viercijferige LCD-uitlezing, een oplaadbare NiCad-batterij met laadapparaat en een ingebouwd piekwaardegeheugen waarin de maximaal gemeten torsiewaarden kunnen worden vastgehouden. Het instrument ligt gemakkelijk in de hand en heeft bevestigingsgaten voor stationaire opstelling.

Er zijn 11 uitvoeringen met meetwaarden van 0...300 Nmm tot 0...6 Nm.

Inl.: Weld-Equip Sales BV, postbus 164, 5700 AD Helmond (04920) 42225.

IC- EN COMPONENTENTESTER

De *Scopemate-2* van *Beckman Industrial* is een voorzetapparaat voor een tweekanelen-oscilloscoop waarmee componenten, zowel los als opgenomen in schakelingen, kunnen worden getest. Het ▷

Ingenieursbureau
van Drunen & van Dalen

WK 21

Ingenieursbureau
van Drunen & van Dalen bv

Torenstraat 25
5151 JJ Drunen
Postbus 89
5151 AB Drunen
Telex 37663 druda
Telefoon 04163 - 7 69 00
Nederland

Maar als u zo uw verbindingen moet testen, kost het wel wat energie. Heeft u wel eens gedacht aan een bedradingstester van WEE, die snel de sluitingen of ontbrekende verbindingen opspoort. bijv. de WK 21: ★ uitbreidbaar tot 512 testpunten. ★ cassetterecorder voor data-opslag. ★ duidelijke foutrapportage op display of externe printer.

Kabelkanalen bijv.

Om kabels en snoeren gemakkelijk en onzichtbaar weg te werken. Met uitbreekbare tanden, of gesloten. In vele verschillende formaten en tegen uiterst gunstige prijzen. Onze brochure geeft u alle finesses. Eén telefoontje en u krijgt die toegestuurd.

Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

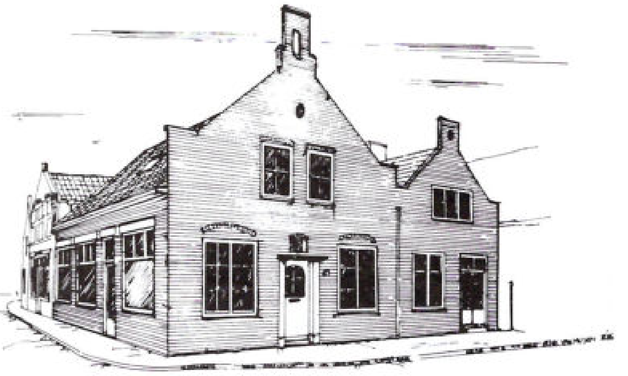
jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS

☎ 079-319313

APR
ELEKTRONIKA PRODUKTIE BV

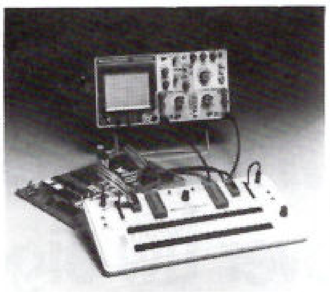
UW ELEKTRONIKA PRODUKTEN VAN ONTWERP TOT EINDPRODUKT: ONZE ZORG

- **schema tekenen (CAD)**
- **printkaart lay-outs (CAD)**
- **levering prints en komponenten**
- **assemblage printkaarten**
- **montage van half- en eindprodukten**
- **mechanische montage**
- **testen**
- **enkelstuks en serie produkten**
- **oppervlakte montage (SMA)**



Zuidhaven 15
Postbus 138
4760 AC Zevenbergen Holland
Telefoon 01680 - 2 44 00*
Telex 74033 APREL

KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT MET KORTE LEVERTIJD.



▷ beeldscherm van de oscilloscoop wordt gebruikt voor het weergeven van gemakkelijk te interpreteren grafische vormen, zodat ook niet-technici ermee kunnen werken.

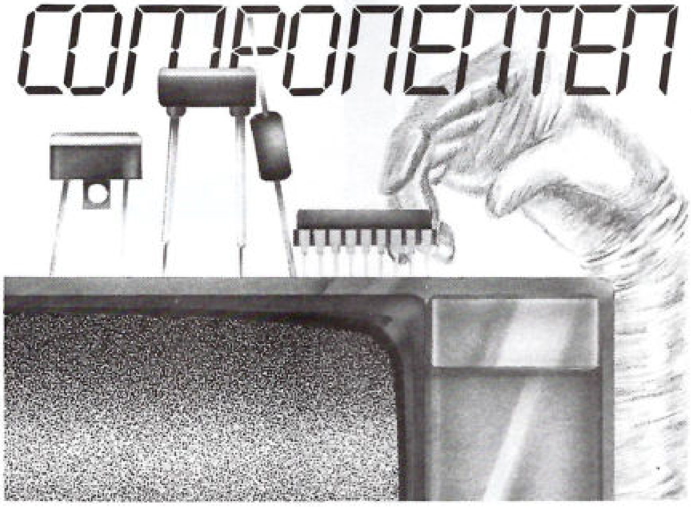
Inl.: Diode Nederland, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten (03403) 91234.

DIGITALE TEMPERATUURMETER

Met *model 874* introduceert *Keithley* een 3,5 digit temperatuurmeter voor type K thermokoppels. Er is een groot aantal meetopnemers beschikbaar voor het meten in vloeistoffen, aan oppervlakten, in vaste stoffen en in lucht. Via een LCD-uitleeseenheid wordt de temperatuur in °C aangegeven. Het grote meetbereik (−85 tot +1100°C) wordt bestreken met een resolutie van 1°C bij een nauwkeurigheid van ±1%; het kleine meetbereik (−40 tot +199,9°C) heeft een resolutie van 0,1°C en een nauwkeurigheid van ±0,5%. Een indicatie voor 'batterij-leeg' en 'open sensor' is aanwezig. De gemiddelde

levensduur van de 9 V alkalinecel is 350 uur.

Inl.: Keithley, postbus 559, 4200 AN Gorinchem (01830) 25577.



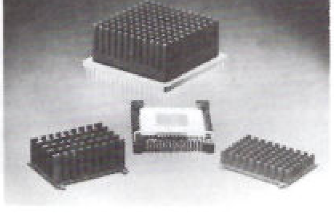
DRUKZENDERS

Bij de drukzenders uit de serie PL van *Vibo-Meter* wordt gebruik gemaakt van dunnefilm-techniek voor de opnemer in combinatie met micro-elektronica, voor een nauwkeurigheidsklasse van 0,5%. De meetbereiken lopen van 0 tot 600 bar. Het temperatuurgebied loopt van −40 tot +85°C. Het uitgangssignaal bedraagt 4 tot 20 mA. Mechanische schokken van 100 g kunnen gedurende 2 ms in alle richtingen worden doorstaan. De behuizing is van roestvrij staal (AS17N4). Er zijn aansluitconnectoren en een groot aantal adapters beschikbaar.

Inl.: C.N. Rood BV, postbus 42, 2280 AA Rijswijk (070) 996360.

KOELLICHAMEN

De koellichamen van *Thermalloy* voor houders van penloze IC's en IC's met pennenrooster benutten

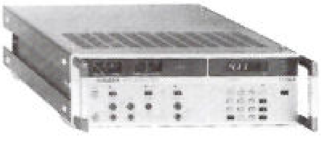


luchtstromen uit alle richtingen voor het koelen van de daaronder geplaatste IC's. Het gebruik van geforceerde koeling (luchtstromingen loodrecht op het montagevlak) geeft ongeveer 20% betere koeling. De typen *2305* en *2306* zijn ontwikkeld voor de voet 268-5400 van 3M, waarbij koelpasta of epoxy niet nodig is. De 2305 (12,7 mm hoog) heeft een warmteweerstand van 3°C/W en bij de 2306 (6,6 mm hoog) is dit 4°C/W. Type *2330* (3,81 cm in het vierkant) is ontworpen voor pennenrooster-IC-voeten (149 pennen) en is 1,65 cm hoog. Van dit type is de warmteweerstand 1,3°C/W. De warmteweerstand voor alle typen geldt bij een luchtstroom van 2,5 m/s.

Inl.: Mulder-Hardenberg BV, postbus 3059, 2001 DB Haarlem (023) 319184.

SCHAKELENDE VOEDINGEN

Gossen GmbH brengt een serie schakelende voedingen uit in de serie Konstanter. Deze modulen in Europakaartformaat kenmerken zich door een hoog uitgangsvermogen door de toepassing van vermogen-MOSFET's, universele inzetbaarheid en een smalle inbouwbreedte. Er zijn uitvoeringen van 5, 12 en 24 V met vermogens tot 144 W. Op de ingang van de voeding kan een transformator met of zonder middenaftakking worden aangesloten. Bij parallelschakeling zorgt de meester-slaafkoppeling ervoor, dat de goede werking van de voedingen blijft



gewaarborgd. De voedingen zijn intern beveiligd tegen overbelasting. Bij het aanspreken van de overspanningsbeveiliging keert de spanning na enige tijd automatisch terug.
Daarnaast zijn er typen met twee galvanisch gescheiden uitgangen. Hierdoor kan met gecombineerde spanningen worden gewerkt, bijvoorbeeld ±15 V; +12 V en +15 V met een module.

Inl.: Mechalectron, postbus 2088, 2800 BE Gouda (01820) 33255.

PROGRAMMEERBARE SPANNINGSREFERENTIEBRON

Maxim Integrated Products heeft de AD584 spanningsreferentiebron *AD584*. Deze bron kent vier uitgangsspanningen: 10 V, 7,5 V, 5 V en 2,5 V. De ingangsspanning mag variëren tussen 4,5 en 30 V. Maxim brengt de AD584 zowel in een TO-99- als in een kunststof SO-behuizing voor oppervlaktemontage (toevoegsel CSA). De uitgangsspanningen zijn met behulp van een laser afgeregeld, waardoor de nauwkeurigheid beter is dan 0,1% (2,5 V) en 0,05% (10 V) bij een omgevingstemperatuur van 25°C. De uitgangstemperatuurcoëfficiënt is 5 ppm/°C max. (AD584L) bij een werktempera- ▷

ANALYSATOR, SIMULATOR EN TESTER

De draagbare data-analysator *DA-15* van *Wandel & Goltermann* voor onderhoudswerkzaamheden in het veld, test V.24-, V.35- en X.21-interfaces tot 72 Kbit/s. Het instrument is voorzien van een volledig QWERTY-toetsenbord met een groot, verlicht, opklapbaar LCD-scherm van 16 × 32 tekens. Een programmamenu vereenvoudigt de bediening. Tot de standaard eigenschappen van de DA-15 behoren de analyse en simulatie van alle gangbare asynchrone, synchrone en HDLC/SDLC protocollen. Bijzonder is de meetvoorziening als digitale

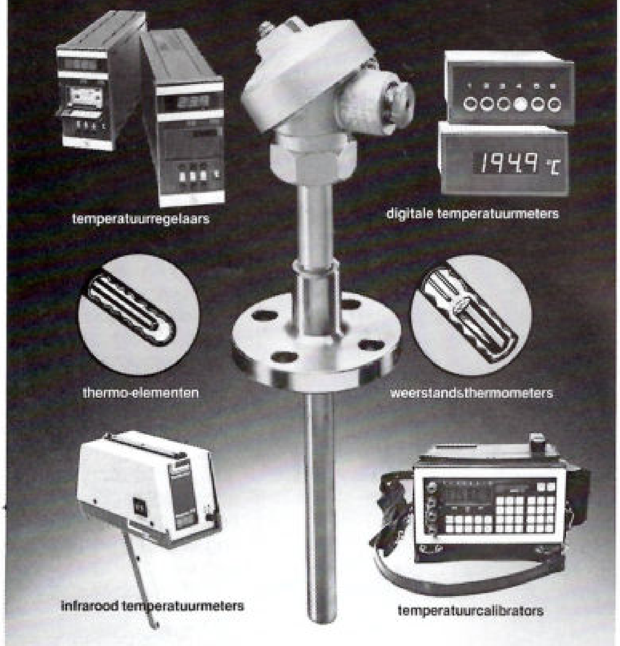
spannings/weerstandsmeter met digitaal/analoge afbeelding van meetwaarden. Optionele omzetters maken de DA-15 geschikt voor V.35- en X.21-interfaces. SNA-, DDCMP-, 'up/down line load'-en X.25-modulen completeren de mogelijkheden.

Een parallelle printeruitgang is standaard aanwezig en een modemmodule is binnenkort beschikbaar. De ingebouwde NiCad accu's staan een continu gebruik van tenminste zes uur toe.

Inl.: Wandel & Goltermann BV, Monnickskamp 8-B, 1273 JS Huizen (02152) 66122.

Tempcontrol

METEN, REGELEN EN REGISTREREN VAN TEMPERATUUR



Tempcontrol BV, Industrial Electronic Products
Postbus 481 - 2270 CL Voorburg (NL) - Telefoon 070-476431 - Telex 34154

KEITHLEY

ASYST 2.0™

A SCIENTIFIC SYSTEM

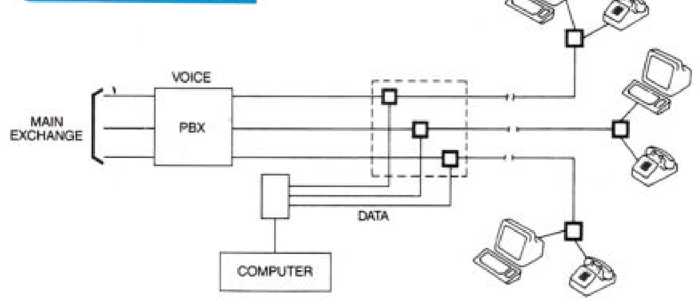
DE NIEUWSTE VERSIE
NU
UIT VOORRAAD LEVERBAAR

01830 - 35333
Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem

Data communicatie ?

Voortaan over uw eigen huistelefoonlijn met Data Over Voice. Gelijktijdige spraak en full duplex datatransmissie

TELTONE®



DOV systemen:

DCS 3A/B
asynchroon
0-19200 bps
full duplex
3000 meter
2 draads

DCS 3SE
synchroon/asynchroon
0-19200 bps
full duplex
5000 meter
2 draads

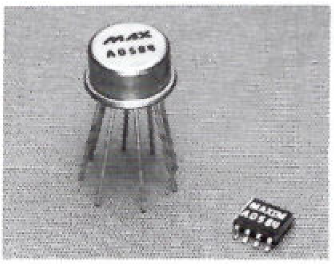
NOAX
IBM A3270 compatible
coax naar 2 draads
300 meter

Verder leverbaar: linedrivers van bovengenoemde systemen
32 kanaals multiplexers

Voor uitgebreide dokumentatie bel of schrijf naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.
BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

tuur tussen 0 en 70°C. Voor de AD584T (–55 tot +125°C) is dit 15 ppm/°C maximaal. Aan de programmeerbare uitgangsspanningen is een strobe-ingang toegevoegd, waardoor de referentiebron in een stand voor

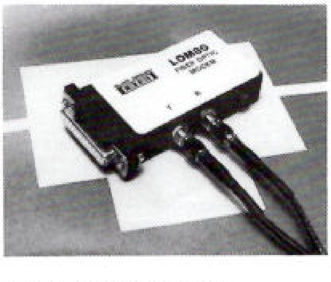


laag vermogen kan worden gezet (100 μA voedingsstroom tegen 750 μA bij normaal gebruik). De referentiebron vindt toepassing bij 8-en 12-bit D/A- en A/D-omzetters die een nauwkeurige externe referentiebron vereisen.

Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haaften (04189) 2222.

MODEM VOOR GLASVEZELVERBINDINGEN

Burr-Brown's LDM80 is een modem voor glasvezelverbindingen die door de RS-232 poort vanuit de hoofdcomputer van voedingsspanning wordt voorzien. Met twee LDM's kunnen de meeste RS-232-kabelverbindingen worden vervangen en verlengd met een duplex glasvezelkabel. Hierdoor kan de normale kabellengte (15 m) worden verlengd tot 3,5 km bij een maximale overdrachtsnelheid van 19,2 kbps. De optische zender is geschikt voor diverse glasvezelafmetingen. Wanneer een glasvezelkern van 100 μm met een verlies van 4 dB/km wordt gebruikt kan een afstand tot 3,5 km worden overbrugd.

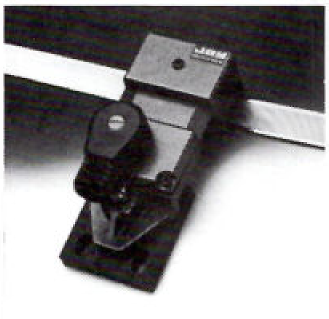


Door het ontbreken van elektromagnetische uitstraling wordt de databescherming verbeterd. Glasvezelbreuk wordt gedetecteerd.
De modem heeft indicatie-LED's, een zend/ontvang-omkeerschakelaar om verbinding met de DTE- of met de DCE-poorten mogelijk te maken en men kan kiezen tussen RS-232-connectoren met pennen of met gaten. De LDM80 is ondergebracht in een aluminium behuizing van 9 × 4 × 2 cm en kan bijvoorbeeld op het achterpaneel van een werkstation worden gemonteerd. Het temperatuurgebied is –20 tot +70°C. Ook de enkele of dubbele glasvezelkabels zijn compleet met connectoren beschikbaar.

Inl.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol (020) 470590.

LINEAIRE PULSGEVER

De lineaire pulsgever *IAD* van *Jay electronique* is samengesteld uit een opnemer en een zelfklevende roestvrijstalen band met een standaardlengte van maximaal 50 meter. Hierdoor is het systeem ook eenvoudig op bestaande installaties te monteren. De IAD heeft een aansluitspanning van 5tot 30 VDC en heeft twee over 90° verschoven uitgangen (NPN). De beschermingsklasse is IP66. Over de totale afstand kan men een plaatsbepaling of een

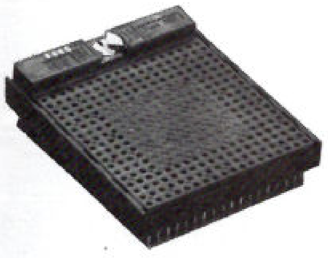


lengtemeting doen met een nauwkeurigheid van 0,1 mm. De IAD is toe te passen bij lasrobots, buig-, hout- en metaalbewerkingsmachines. Om te voorkomen dat er bijvoorbeeld metaalsplinters tussen de band en de opnemer komen kan de band op een aluminium profiel worden aangeleverd.

Inl.: Crouzet BV, Industrieweg 17, 2382 NR Zoeterwoude (071) 411121.

IC-VOET

De nieuwste generatie IC's met grote pakkingsdichtheid beschikt over zo'n groot aantal aansluitpennen, dat deze niet langer in rijtjes naast elkaar (de bekende DIL-opstelling) kunnen worden geplaatst, omdat de behuizingen dan te lang en te kwetsbaar zouden worden. Omdat deze digitale componenten werken met hogere kloksnelheden zouden ook de printsporen te lang worden (capaciteitsinvloeden). Daarom is een oplossing gezocht



in een totaal andere pennenbezetting, die bekend staat als PGA: pin-grid array. Hierbij zijn de pennen in een matrix, raster of rooster uitgevoerd, vandaar de benaming 'pennenrooster'. De pennen staan ten opzichte van elkaar op een afstand van 2,54 mm in een rechthoek of vierkant. Om de, vaak kostbare, IC's te kunnen verwerken heeft *Preci-Dip* een IC-voet waarin PGA-IC's in een 18 × 18 pennenmatrix kunnen worden geplaatst. De IC's kunnen veilig worden geplaatst en verwijderd, doordat geen druk behoeft te worden uitgeoefend op een IC tijdens deze handelingen. Door met een schroevedraaier een metalen pal aan de bovenzijde van de voet om te zetten, kan de contactdruk worden opgeheven (zero insertion force; ZIF). Op deze manier wordt beschadiging van het IC, de voet of de printplaat voorkomen.

Inl.: Telerex Nederland BV, Konijnenberg 88, 4825 BE Breda (076) 879212.

GRAFISCHE PRODUKTEN VOOR PC's

De produkten van *Tektronix* voor het verwerken van grafische informatie in kleur met behulp van IBM PC XT/AT en compatibelen omvat een grafische coprocessorkaart, een 13-inch kleurenmonitor met een resolutie van 640 × 480 beeldpunten en twee software emulatiepakketten, voor emulatie van de werkstations 4105 en 4107.

De grafische kaart *PC4100* levert 256 kleuren uit een palet van meer dan 16 miljoen. Dit komt met name van pas bij meer complexe toepassingen waar met schaduwtinten wordt gewerkt. De grafische systeem processor (GSP) TMS34010 van Texas Instruments op deze kaart verwerkt alle grafische functies en kan daarom vrijwel alle tekentaken voor zijn rekening nemen. Dit ontlast de processor in de PC. Verder bevat de kaart twee geheugenbanken. De eerste bank is een afbeeldingsgeheugen, ook wel framebuffer genoemd. De tweede is een algemeen geheugen van 1 Mbyte die door de GSP wordt gebruikt voor programma's als de Tektronix grafische interface (TGI), voor speciale microcode voor bijzondere grafische eisen of voor andere grafische interfaces. Het geheugen kan ook worden gebruikt voor de opslag van grafische informatie in beeldelement- of displaylists-formaat met een resolutie van 640 × 480 beeldpunten. De kaart kan tevens de EGA en CGA kaarten emuleren, zodat de gebruiker onder softwarebesturing kan wisselen tussen drie grafische werktoestanden. Daarnaast wordt de 4696 kleuren inkjet-printer ondersteund zodat voor het maken van een schermafdruk geen speciale printerdrivers in de toepassing behoeven te worden geïnstalleerd.

Het werkstation-emulatiepakket *Plot 10 PC-07* biedt speciale faciliteiten van de grafische kleurenterminal Tektronix 4107. Hierdoor kan ook mainframe-programmatuur worden gebruikt. Omdat de normale faciliteiten van de PC behouden blijven kan de gebruiker zijn grafische afbeeldingen op schijf opslaan. Daarnaast biedt het pakket segmenten, zoom- en pan-functies, viewports en compatibiliteit met DEC VT-100. Als invoermedium staan tevens muis en tablet ter beschikking.

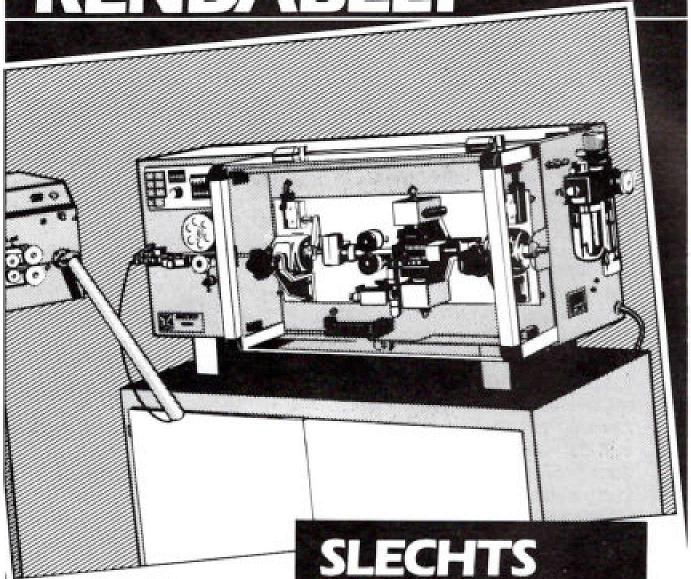
Het emulatiepakket *Plot 10 PC-05* geeft 4108-terminal voorzieningen. In grafisch bedrijf kan de PC-05 functies van de 4105 uitvoeren, zoals punten, vectoren, gevulden vlakken en grafiek/tekst-combinaties. In alfanumeriek bedrijf is emulatie van de DEC VT-100 mogelijk.

Inl.: Tektronix Holland NV, postbus 226, 2130 AE Hoofddorp (02503) 13300.

ELEKTRONICAKASTEN

De *Rittal* elektronicakasten voor bodemopstelling van de serie Vario-Rack zijn ontworpen voor het plaatsen van printkaartenrekken en andere 19-inch technieken. Er zijn twee basistypen. Het eerste type omvat vier modellen voor 36 of 40 hoogte-eenheden met een deur met een zichtvenster van rookglas. Het tweede type

AVT DRAAD-STRIPMACHINE... OOK BIJ KLEINE SERIES RENDABEL!



SLECHTS 12.775,— EXCL. BTW

Voor de geautomatiseerde verwerking van draad en kabel heeft AVT een geweldige lijn machines, geschikt voor praktisch elke produktie.
Zoals bijvoorbeeld de TS 33, 'n volautomatische machine voor het op lengte snijden van draad en kabel en het tegelijk strippen van de uiteinden. Deze bijzonder voordelige machine is zelfs bij de produktie van kleine hoeveelheden draad erg snel rendabel. De vaste kosten per maand bedragen, bij een afschrijving in 4 jaar, slechts een paar honderd gulden.
De machine is geschikt voor enkele draad, voor tweelingsnoer en voor coaxkabel en dat zowel met soepele of met harde isolatie. De machine kan draad tot een buitendiameter van 6,0 mm verwerken; de snijlengte bedraagt 30 mm tot 50 meter; striplengte 3,3 mm tot 19,8 mm.

AVT levert een komplete lijn machines.
Stuk voor stuk van uitstekende kwaliteit en geselekteerd om uw produktie eenvoudiger en betrouwbaarder te maken.
Uitvoerige dokumentatie over ons totale programma machines zenden wij u graag toe. En uiteraard bent u, na afspraak, altijd welkom in ons demonstratiecentrum.

130

AVT GEAVANCEERDE TECHNIEK... MEER RENDEMENT

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, Nederland
tel. 04930-15865, telex 51368, fax 04930-15512

KIJK:

Huntleigh solid state relais

KIES:

De ruimste en beste selectie, die van Radikor.
Triac geschakelde solid state relais, voor zowel print- als chassismontage.
Of de met anti-parallel geschakelde thyristoren uitgeruste professionele C-serie.
Optisch geïsoleerd tot 4000V, voor wissel- of gelijkstroom.
Radikor levert vliegensvlug, het meeste uit voorraad en voor een uiterst gunstige prijs.
Dat geldt voor de Huntleigh solid state relais, maar ook voor de ruim 1500 andere componenten en gereedschappen van Radikor.
Vraag vandaag nog documentatie aan met onderstaande bon.

KNIP:

BON VOOR INFORMATIE OVER RADIKOR.

Stuurt u ons per omgaande documentatie over:
O Huntleigh solid state relais
O Het totale Radikor leveringsprogramma

NAAM: ......

NAAM BEDRIJF: ......

ADRES: ......

POSTCODE: ...... PLAATS: ......

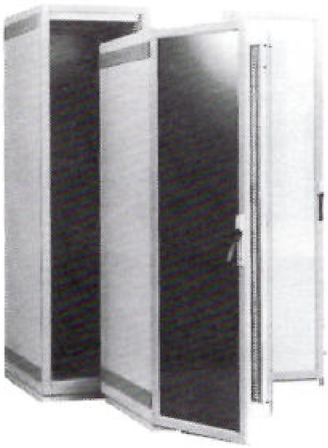
TELEFOON: ......

Deze bon s.v.p. duidelijk invullen en in een open envelop opsturen naar Radikor Electronics B.V., antwoordnummer 866, 1300 VH Almere.

Vraag 't eerst even aan bij

RADIKOR ELECTRONICS B.V.

P.O. Box 50006 - 1305 AA Almere - Holland
De Steiger 131 - 1351 AM Almere Haven - Holland
Tel. 03240 - 12554 - Telex 70209 - Fax 03240 - 12465



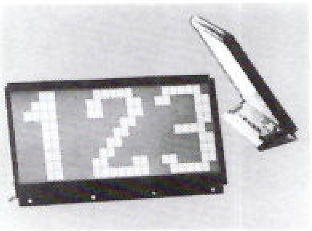
▷ bestaat uit vijf modellen voor 31, 36 of 40 hoogte-eenheden met een open front.

Inl.: Cito Benelux BV, postbus 246, 6900 AE Zevenaar (08360) 91911.

MODULAIRE LCD's

De LCD-modulen van *Embla* worden met hun besturing (de grote uitvoeringen met achtergrondverlichting) gemonteerd en in tekenhoogten van 50, 75, 100, 125, 150, 210, 300 en 600 mm gefabriceerd in een 7×9 matrix. Het modulaire concept staat doorkoppelen van modulen toe om grote uitleespanelen samen te kunnen stellen.

De LCD's worden gefabriceerd op basis van een gepatenteerd proces, waarbij kleine polymeerdeeltjes worden gebruikt die dynopheres worden genoemd en die als afstandsmedium binnen het LCD dienen. Dit draagt bij tot een groot contrast, een breed gezichtsbeeld en een gelijkmatige



kleuring. Er zijn transmissieve, transflectieve of reflectieve uitvoeringen in diverse kleurencombinaties mogelijk.

Inl.: Manudax Nederland BV, postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther (04139) 8911.

NOODSTROOMVOEDING

De niet-onderbreekbare netspanningsvoorzieningen van *Power Equipment Ltd* voorkomen dat computers, tekstverwerkers en andere elektronische apparaten hinder ondervinden van ongewenste effecten die worden veroorzaakt door spannings- of frequentievariaties of onderbreking van de netspanning. Valt de netspanning geheel weg, dan biedt de PowerBank UPS in uitvoeringen

voor 250 VA en 500 VA noodstroom tot maximaal 40 minuten. Doordat de netspanning altijd vanuit de batterijen wordt onttrokken zullen in- en uitschakelverschijnselen van het net worden onderdrukt.

Inl.: Intechmij BV, postbus 187, 1110 AD Diemen (020) 5696611.

ROTATIEGEVER

De rotatiegever van *Baluff* is een hoekgever, die de elektrische codering van mechanisch vastgelegde hoekstanden aangeeft. In tegenstelling tot het BRG-type zijn de hoekdefinities over vier codeersporen op de

codeerschijven vastgelegd. De rotatiegever heeft een voedingsspanning en een uitgangsspanning van 15 tot 30 VDC, terwijl als uitgangsstroom maximaal 100 mA toelaatbaar is. De kortsluitvaste uitgangen zijn uitgevoerd als PNP-of NPN-transistor. Kunstmatig verouderde opto-elektronische componenten staan garant voor een betrouwbare werking. Het maximaal toelaatbare toerental bedraagt 2000 per minuut. De beschermklasse is IP67 (DIN 40050). De rotatiegevers hebben een asdiameter van 6 of 10 mm.

Inl. Stuifmeel Techniek BV, postbus 448, 8200 AK Lelystad (03200) 60688 (per 1 oktober 77411).

DATATESTER

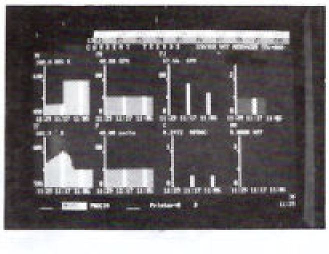
De datatester *DT-10* van *Wandel & Goltermann* is geschikt voor het testen van V.24/RS-232C-interfaces. Het instrument beschikt over een opklapbaar LCD-scherm van 8×40 tekens, voorgeprogrammeerde toetsen, automatische configuratie-instelling en lijnonderbrekings-/overbruggingsmogelijkheden. Om het gebruik in het veld te vergemakkelijken zijn er acht direct op te roepen instellingen: auto conf., bert/blert, timing, echo, monitor, polling, distortion en X.on/X.off. Synchrone en asynchrone communicatie is

mogelijk, evenals HDLC-communicatie. Er is voorzien in een programmeerbare DTE-DCE-simulator. Naast een zelftestprogramma is een complete V.24 break-out box met tri-state-indicatie aanwezig. De frequentie is te programmeren van 50 bit/s tot 20 Kbit/s met een deviatie van ±20%. Het instrument werkt tenminste 8 uur op NiCad accu's (met automatische uitschakeling) en weeg minder dan 2 kg.

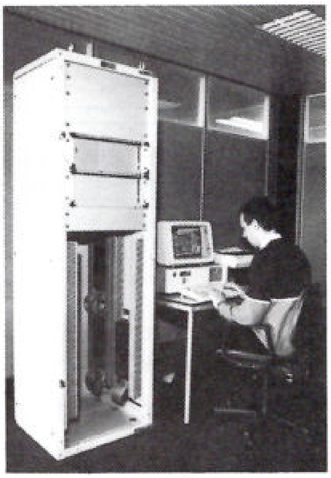
Inl.: Wandel & Goltermann BV, Monnickskamp 8-B, 1273 JS Huizen (02152) 66122.

PROCESPROGRAMMATUUR

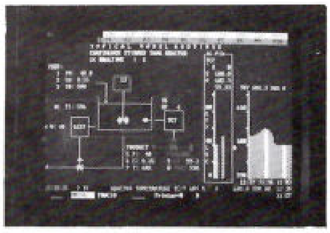
Het besturingsprogrammatuurpakket *Onspec* van *Heuristics*



Inc. is volledig gedocumenteerd en bevat alle mogelijkheden voor het verzorgen van geactualiseerde procesbeelden in kleur, voor alarmering/bewaking met registratie, maar ook voor het maken van historische bestanden, trend-weergave,



meetwaardenlijsten en rekenbladfuncties. De regelfuncties zijn uit te voeren volgens verschillende algorithmen, inclusief PID-regeling. De koppeling tussen het Onspec-systeem en het proces heeft plaats door middel van een datalogger, die voor Onspec de meet-en besturingsacties kan verrichten. Voor veel typen dataloggers is besturingsprogrammatuur beschikbaar. Onspec maakt gebruik van een computerbesturingssysteem dat meerdere programma's en taken tegelijk kan laten lopen. Het systeem kan via een aantal modulen op het gebruikersproces worden afgestemd. Aanvullende programmapakketten zijn beschikbaar om het draagvlak van het Onspec systeem te verbreden. Superintendent is een expert-systeem voor de opbouw

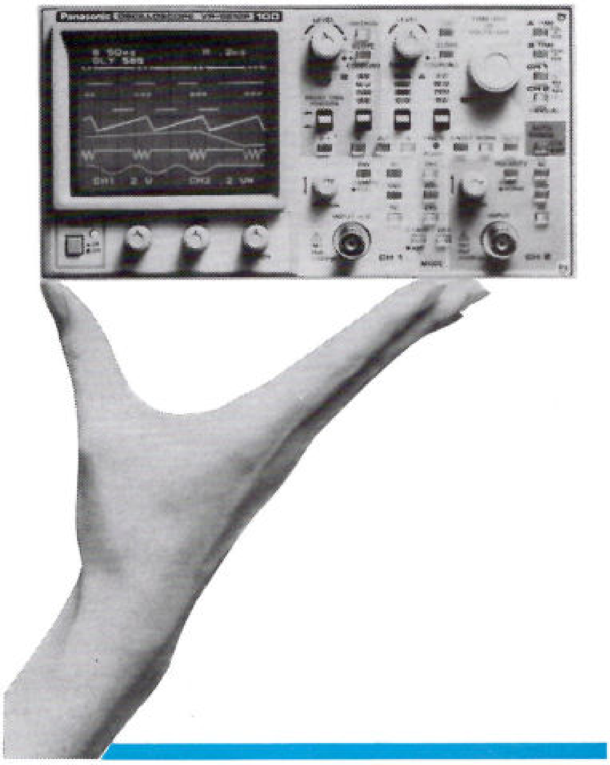


van een ervarings- en kennisbestand voor specifieke procedures en gebeurtenissen in industriële processen. De 'statistical quality controller' houdt zich bezig met de aspecten van kwaliteitsbeheersing in produktieprocessen. De historische data-analysator verschaft de procesingenieur inzicht in het op langere termijn functioneren van complete processen of delen daarvan.

Inl.: Peekel Instruments BV, Industrieweg 161, 3044 AS Rotterdam (010) 4152722.

▷

Panasonic scopes



Een 100MHz portable scope die slechts 5 kg. weegt, de VP 5610P

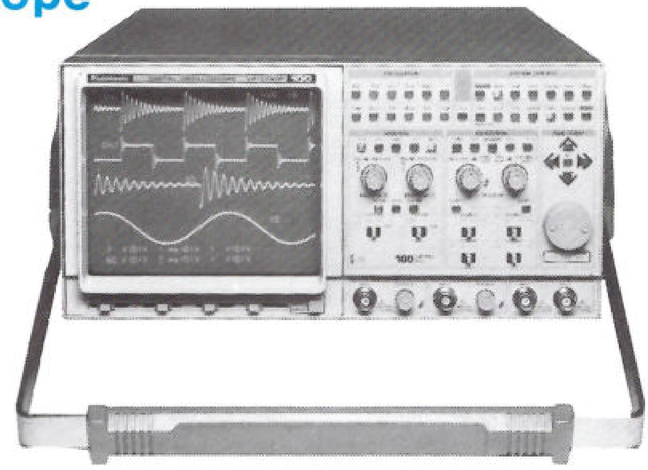
- bandbreedte 100 MHz
- autoranging
- vertraagde tijdbasis
- netspanningsbereik van 90-250V zonder omschakeling
- groot scherm: 5 x 6,5 cm. (8 x 10 div)

Optioneel:
- GPIB interface
- batterij-pack
- robuuste koffer

VP 5740, digitale storage scope

- bandbreedte 100 MHz (35 MHz single shot)
- geheugen ruimte 3 x 10 Kbyte
- pre- en posttrigger
- tijdbasis van 50 ns tot 50 s/div
- programmeerbaar (10 programma's)
- rekenfunkties $+$, $-$, $\div$, x, x^2, $\sqrt{x}$, dx/dt en $\int dt$
- zeer groot scherm: 10 x 13 cm. (8 x 10 div)

Optioneel:
- RAM geheugen uitbreidbaar tot 20 x10 Kbyte
- programmageheugen uitbreidbaar tot 45 programma's



Door zijn rekenfunkties en grote geheugen is deze scope werkelijk uniek in zijn soort.

Overtuig uzelf van deze bijzondere eigenschappen door middel van een demonstratie of vraag onze uitgebreide dokumentatie aan:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

De keuze van de technicus op het gebied van hand-DMM's.

Pak een multimeter uit de 8060-serie op en u heeft een compleet laboratorium met instrumenten in handen. Met zijn unieke mogelijkheden zoals frequentiemeting en de automatische Volt-dB-omzetting is het zonder twijfel de krachtigste hand-DMM ter wereld.

- 4½-digit display (20.000 count) met hoge resolutie
- "relative mode" geeft automatisch afwijkingen aan van de opgeslagen inputs
- true rms ac voor buitengewone nauwkeurigheid
- geluids- en beeldindicatie voor snelle controle van verbindingen
- volledige auto-ranging frequentiemetingen van 12 Hz tot 200 kHz (8060A)
- automatische omzetting volt-dB (8060A)
- meting van geleidingen (8060 A)

Vraag de gratis catalogus met het complete assortiment Fluke DMM's aan

VAN DE WERELDLEIDER
IN DIGITALE MULTIMETERS

Fluke (Nederland) B.V.
Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

FLUKE®

KEITHLEY

DIGITALE MULTIMETERS

autoranging
data logger
dB
nullen
TRMS AC
4½ digit

f 1190,-- excl. BTW

resoluties: 10 uV, 10 nA, 10 mOhm
max. uitlezing: 1000V, 10A, 200 mOhm

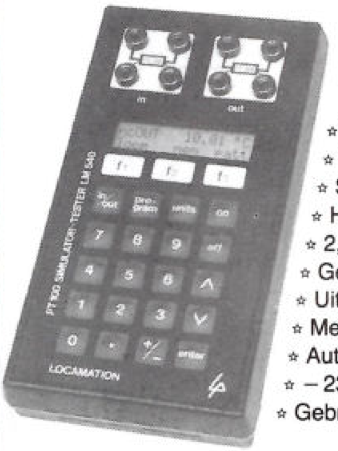
model 175

01830 - 35333

Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem

LAUMANN

ECONOMISCH PT 100 CALIBREREN EN TESTEN MET DE LM 540!



Belangrijkste specs:

- ⋆ Volledig portable.
- ⋆ Pocket uitvoering.
- ⋆ Spatwaterdicht.
- ⋆ Hoge precisie.
- ⋆ 2, 3 en 4 draads Pt 100.
- ⋆ Geen open loops.
- ⋆ Uitgebreide programma's.
- ⋆ Menu gestuurd.
- ⋆ Automatische kabelcontrole.
- ⋆ − 230 °C.... + 850 °C.
- ⋆ Gebruikersvriendelijk.

Waarom economisch? Bel of schrijf naar:

LAUMANN MEETTECHNIEK NEDERLAND B.V.

Postbus 361 - 1700 AJ HEERHUGOWAARD
Telefoon 02207 - 14282 -Telex 57768 telal

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN – TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

GRATIS OP DE HOOGTE BLIJVEN VAN DE LAATSTE MARKTONTWIKKELINGEN?

MARKTOVERZICHT

Marktoverzicht is een initiatief van de gezamenlijke redacties van Kluwer Technische Tijdschriften BV.
In een niet afnemend tempo blijven bedrijven nieuwe produkten op de markt brengen. Uiteraard proberen ondernemers hun produkten zo goed mogelijk onder de aandacht te brengen m.b.v. produktinformatie.
De redacties van Vraag & Aanbod, Databus, Elektronica en Elektro Magazine ontvangen dagelijks veel produktnieuws. Vandaar dat besloten is deze waardevolle informatie te bundelen in de vorm van een nieuw tijdschrift.

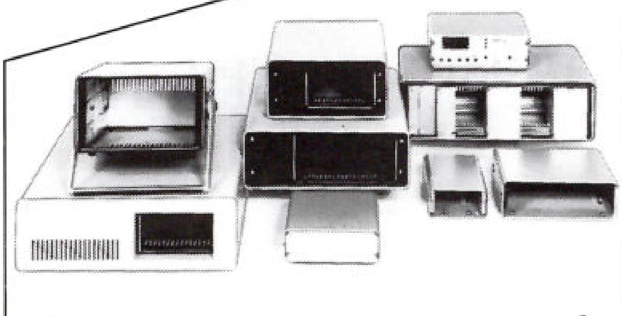
MARKTOVERZICHT

Marktoverzicht geeft u, naast produktnieuws informatie over belangrijke industriële vakbeurzen. Belangrijk onderdeel van Marktoverzicht is ook de kwartaal-conjunctuurtest van de nederlandse industrie, die wordt samengesteld in samenwerking met de Rijks Universiteit Groningen.

Marktoverzicht wordt 10x per jaar gratis toegezonden aan abonnees van Vraag & Aanbod, Databus, Elektronica en Elektro Magazine.

Een abonnement op één van deze Kluwer Technische Tijdschriften wordt voor u als abonnee op deze manier nog waardevoller!

Een uitgave van Kluwer Technische Tijdschriften B.V.
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: 05700-91474 Telex: 49540



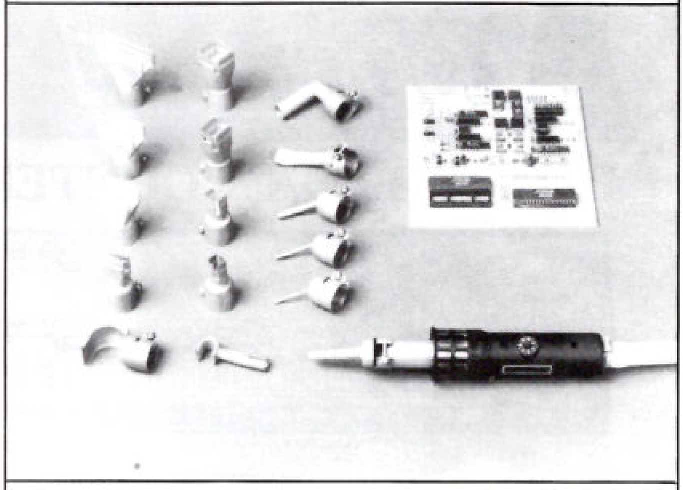
FELTRON
ZEISSLER

Electronica- en computerbehuizingen

- 19" racks en kastenprogramma
- Instrument- en kleine electronica behuizingen
- Floppy-disc- en computerbehuizingen
- Electronica behuizing op klantenspecificatie
- Onderdelen

Pepperl + Fuchs nl.
vh. Wildevuur bv. 's-Hertogenbosch
Postbus 328 5201 AH Tel. (0)73-217470

SMD solderen?



Contactloos solderen en desolderen met het Leister Labor "S" heteluchtapparaat.

Elektronische temperatuurregeling van 20 tot 600°C. Elektronische luchthoeveelheidsregeling van 1 tot 150 liter per minuut. Voor het contactloos desolderen en solderen van SMD en DIP componenten in 2 tot 4 seconden.

Vraag naar de gratis brochure nl 47.

VERDER
VLEUTEN
Als u verder moet.

Verder Vleuten Pb 1, 3450 AA Vleuten Tel. 03407-1641-3344 Fax 03407-1402. Tx 47338.

SOFTKEY TRAINING HELPT U VINGERVLUG AAN DE GANG MET DE BESTE SOFTWARE

Softkey - de grootste software distributeur in de Benelux - heeft voor de meest gebruikte software praktijkgerichte trainingscursussen ontwikkeld. Docenten uit de computerpraktijk leren u alle mogelijkheden van het pakket kennen. Snel en zeker. In 1, 2 of 3 dagen. De trainingen worden gehouden in de Softkey trainingscentra in Amsterdam en Den Haag. Meer informatie. Dat kan. Vul onderstaande bon in of bel 05700-11313.

CURSUSAGENDA/INFORMATIEBON

	CURSUS	SEPTEMBER	OKTOBER
O	PC INTRO	1/16	5/14
O	LOTUS 1-2-3 intro	1-2/15-16/29-30	13-14/27-28
O	LOTUS 1-2-3 gevord.	8-9/22-23	6-7/20-21
O	SYMPHONY	3-4-7/17-18-21	8-9-12/15-16-19
O	SYMPHONY MACRO'S	10-11-14/24-25-28	22-23-26
O	SYMPHONY NED.	17-18-21	15-16-19
O	R:BASE 5000		1-2-5/22-23-26
O	PARADOX	24-25-28	
O	MULTIPLAN	3-4	6-7/20-21
O	INFAS	7-8	8-9/27-28
O	WORDSTAR	9-10	12-13/29-30
O	MS-WORD	11	
O	SUPERCALC		1-2

Stuur mij vrijblijvend informatie over de door mij hiernaast aangekruiste cursus(sen)

E2/9

Naam:
Funktie:
Bedrijf:
Adres:
Postcode/plaats:
Telefoon:

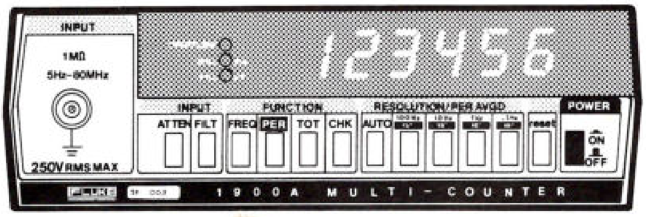
SOFTKEY
PROGRAMMA-TRAINING VOOR GEBRUIKERS VAN MICROCOMPUTERS
TRAINING

Deze bon invullen en opsturen aan Softkey Trainingen, Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer.

BETER AF MET DE BESTE TRAINING

Voorraad

FLUKE 1900A COUNTER



- telfunkties voor freqentie, periode, periodegemiddelde en totaalmeting
- 6-digit LED uitlezing
- totaalteller tot 999.999
- automatische bereikkeuze
- oplaadbare akku als optie verkrijgbaar
- inschakelbare 1MHz-laagdoorlaatfilter
- freqentiebereik van 5Hz tot 80MHz
- stabiele tijdbasis (0,5ppm. p. maand max)
- Fluke 1900A ƒ 1695,00 exkl.btw.

FLUKE

Uw ideale elektronikapartner!

Keizerstraat 31
3512 EA Utrecht
Telefoon (030)-328325
Telex 47660 displ nl

display Elektronika

IMPORTEUR/GROOTHANDEL GEZOCHT.

Eén van de grootste fabrikanten van elektrische voedingsapparatuur ter wereld zoekt een importeur/groothandel voor Nederland.

Inschrijvers gezocht voor de import/groothandelsdistributie van deze produkten.

Als een belangrijke importeur/groothandel, kunt u rekenen op onze complete medewerking in de vorm van technische deskundigheid en verdere steun zoals advies, consultatie en feilloze aflevering van produkten.

Schriftelijke reacties richten aan:
Kluwer Technische Tijdschriften
Postbus 23, 7400 GA Deventer
onder nummer E17/56.
Tevens gevraagd, informatie over financiële positie, bankfaciliteiten en marktpotentieel.

ADVERTEERDERSINDEX

Agco 48
Amkordruk 19
Analog Devices 56, 68
APR 76
Astec 86
Avio Diepen 19
A.V.T. 44, 80
Bourns 67
Brands 63
Brinkman & Germeraad 58
Burr Brown 62
CGE Alsthom 65
Chip Design Center 66
Diode 24
Display Elektronika 60, 86
Van Drunen & Van Daalen 76
Dugras 76
EBV 38
EEMC 58
Elco Elektronik 6
El-Contronic 0-2
Esmeijer 45
Eurolectron 60
Fluke 16
Geveke Electronics 18
Gould ISN (bijsluiter)
Habia Benelux 74
Hewlett Packard 43
Intercomponents 61
Isolectra 4, 5
Jobarco 47, 76
Keithley Instruments 16, 36, 58, 78
Klaasing Electronics 74, 78, 82, 0-4
Koning & Hartman 17, 24, 42, 54, 73
KTT 7, 48, 84
Lauman 16
Manudax 22, 64
Minkels Veghel 60
Modelec 72
Nenafa 46
Omron Electronics 65
Pepperl & Fuchs 85
Philips 50
Power Electronics 46
Radikor 80
Schauten 36
SDSA 22
SEB Souriau 47
Simac Electronics 69
Sobelab 36
Softkey 85
Technical Tools 63
Tempcontrol 78
Tetraco 48
Vic 66
Verder Vleuten 85
Weidmüller 0-3
Westinghouse 20
Witronic 66

Vernieuwde printklemmen

voor een rationeler, sneller en nauwkeuriger resultaat

Weidmüller

Toonaangevend in de interface-techniek

Weidmüller B.V.
Zuiderloswal 2c, HILVERSUM
Tel.: 035 - 28 48 76 (8 lijnen)
Telex: 73582 weid
Telefax: 035 - 23 20 44

Correspondentie-adres:
Postbus 1505, 1200 BM HILVERSUM

Elektronische besturing vraagt om een compact aansluitsysteem

Juist in de besturingstechniek wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van koppelingen met de centrale computer. Een veelvoud van stuurstromen en signalen wordt daarbij overgedragen. Uiteraard vereist dat precisie.

Weidmüller komt nu als eerste met het BLA-SLA aansluitsysteem voor de machine- en apparatenbouw. Revolutionair in vele opzichten. Compact, bedrijfszeker en doordacht tot in detail. Ook nu weer markeert Weidmüller de actuele stand van de elektronica.

Aanvraagbon voor meer informatie

Gaarne ontvang ik gratis en vrijblijvend de Weidmüller printklemmen-informatie.

Naam: ____________________

Bedrijf: ____________________

Functie: ____________________

Afdeling: ____________________

Adres: ____________________

Postcode: ____________________

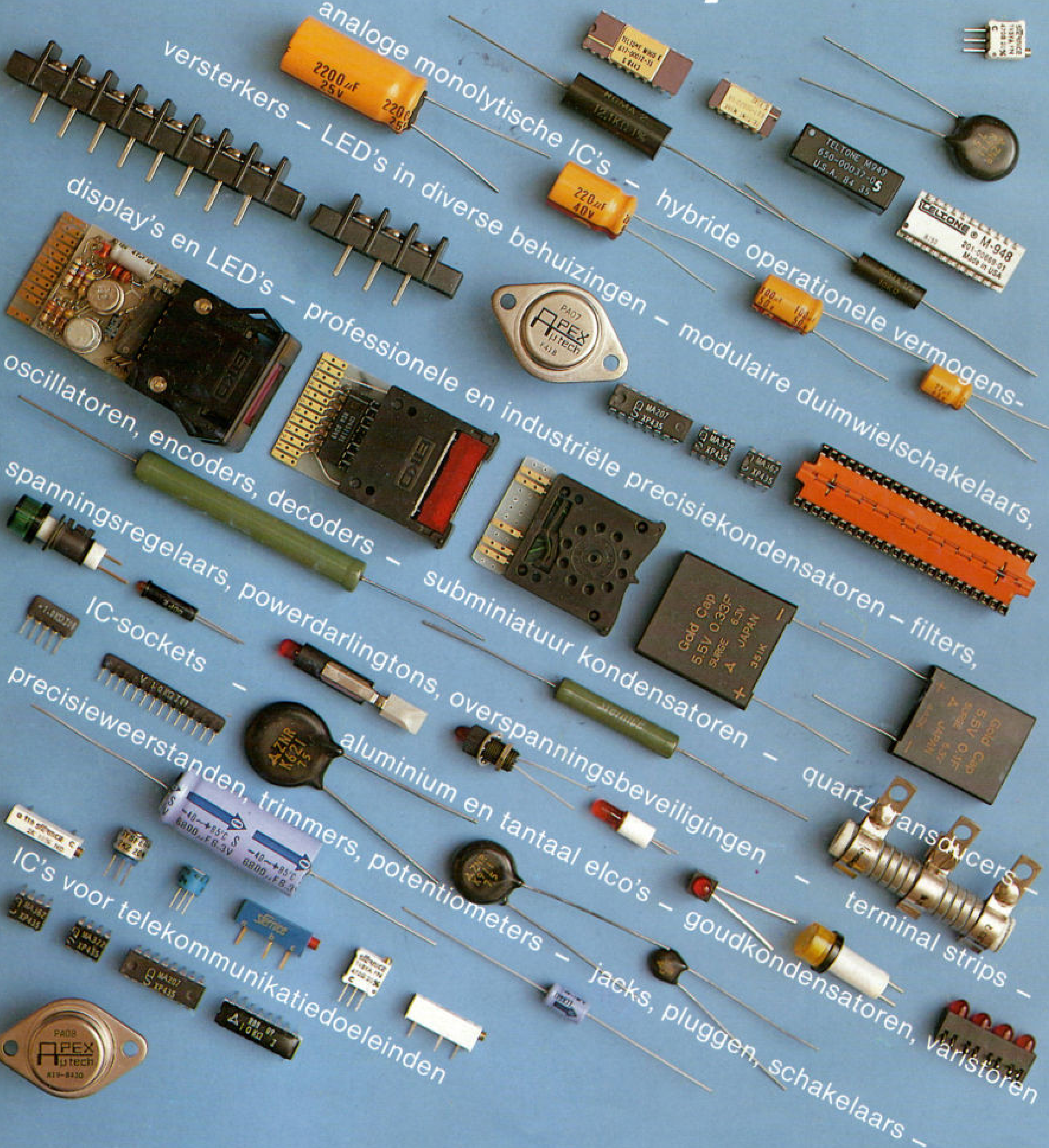
Plaats: ____________________

Telefoonnummer: ____________________

Stuur deze coupon in een ongefrankeerde envelop aan: Weidmüller B.V.
Antwoordnummer 1135,
1200 VB HILVERSUM.

12EC9

Uw leverancier voor professionele komponenten



KLAASING ELECTRONICS B.V.

PROFESSIONELE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN
BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, TEL: 01620-81600, TELEX :54598 KL OH NL, FAX: 01620-56500